EP 2500

Misuratore di Campo Universale

Trade Mark of the DVB Digital Video Broadcasting Project (1949)

UNAOHM START S.r.l. - Via G. Di Vittorio 49 - 20068 - Peschiera Borromeo - (MI)
Tel.02/51665.1 - Fax 02/51650.195. www. unaohm.it e-mail:info@unaohm.it

Indice

Marchio

Questo apparecchio è in conformità con i seguenti standard e documenti:

EMC: EN55011, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11, ENV50204,
Sicurezza: EN61010-1

1. AVVERTENZE

Le norme per la sicurezza e le precauzioni, elencate di seguito, devono essere scrupolosamente applicate per evitare danni a persone, animali e beni, durante tutte le fasi di utilizzazione e manutenzione dello strumento.
La UNAOHM START non assume nessuna responsabilità per un uso dello strumento non corretto o diverso da quello specificato.

1.1. NORME DI SICUREZZA

- Alimentare lo strumento con tensione il cui valore rientra nei limiti specificati nelle caratteristiche.
  Lo strumento è previsto per essere utilizzato in ambienti coperti. Pertanto non esporlo a pioggia o a stillicidio.
- Non utilizzare l'apparecchio in atmosfera esplosiva costituita da gas, vapori, fumi e polveri infiammabili.
- Evitare di accendere l’apparecchio subito dopo averlo portato da un ambiente molto freddo a uno caldo, onde evitare la formazione di condense di umidità.
- Non ostruire le eventuali fenditure di raffreddamento, né porre l’apparecchio nelle immediate vicinanze di fonti di calore.
- Per usi prolungati in laboratorio o in postazioni fisse, si consiglia di estrarre l’apparecchio dalla borsa per il trasporto onde permettere una maggiore dispersione di calore.
- Non applicare ai connettori di ingresso tensioni CC o a RF superiori a quelle prescritte.
- Si raccomanda di ispezionare periodicamente la cinghia per il trasporto, i relativi attacchi e i moschettoni che con l’usura potrebbero danneggiarsi. Non appena si notano sintomi di logoramento si provveda alla loro sostituzione.
- Per gli apparecchi con batteria montata si rammenta:

1° Non mettere in cortocircuito la batteria, potrebbe esplodere.
2° Non immergere la batteria nell’acqua o gettarla nel fuoco.
3° Non bucare o tentare di aprire la batteria.
4° Se necessario sostituirla, utilizzare un tipo analogo e gettare la vecchia batteria negli appositi contenitori.
5° Non connettere la batteria con polarità invertita.

⚠ **Questo simbolo indica che è necessario consultare il manuale di istruzioni per avere informazioni complementari.**

ϟ **Questo simbolo indica parti di circuito nelle quali possono esistere tensioni pericolose.**

1.2. PRECAUZIONI

- Non disporre lo strumento nelle vicinanze di forti campi magnetici o elettrici (motori, trasformatori, solenoidi, ecc.).
- Una delle cause più frequenti di interventi del reparto di assistenza è dovuta a cortocircuiti interni, causati da corpi estranei anche piccolissimi che si introducono nell'apparecchio, malgrado tutti gli accorgimenti predisposti per ovviare a questa possibilità.
  Si raccomanda quindi in modo particolare quando si intestano cavi coassiali in genere di evitare di farlo nelle immediate vicinanze dell'apparecchio, perché anche piccolissimi spezzoni dei fili della calza schermata potrebbero penetrare nell'apparecchio e causare appunto cortocircuiti saltuari, non facilmente individuabili dai tecnici addetti all'assistenza.

1.3. MANUTENZIONE

Gli unici interventi consentiti riguardano: connessione o sostituzione della batteria e l'inserzione di eventuali accessori interni, come specificato nel manuale.
L'apertura dello strumento e gli eventuali interventi devono essere fatti esclusivamente da personale qualificato o comunque in possesso delle conoscenze basilari di elettrotecnica e di sicurezza elettrica.

- Per gli apparecchi dotati di batteria si rammentano le note in 1.1.
- Prestare attenzione a non venire a contatto con circuiti che pur non essendo alimentati mantengono ancora una carica elettrica (condensatori).
- Utilizzare i mezzi idonei contro l'accumulo di cariche elettrostatiche.
  Si raccomanda di non toccare circuiti all'interno dell'apparecchio senza essersi prima applicato l'apposito bracciale antistatico.
- Per la pulizia delle parti esterne:

1° Impiegare panni morbidi. Utilizzare liquidi detergenti non aggressivi evitando sostanze a base di idrocarburi.
3° Evitare la penetrazione di liquidi o altre sostanze all'interno dello strumento.

1.4. NOTE

- Le precisioni specificate si intendono con apparecchio a regime termico (praticamente dopo 10 ÷ 15 minuti dopo l'accensione).
- Evitare cadute dell'apparecchio e forti shock.
- Si raccomanda prima di utilizzare l'apparecchio di leggere attentamente le istruzioni contenute in questo manuale d'uso.
- Lo strumento può funzionare, oltre che in posizione orizzontale, anche in posizione verticale, appoggiato sul retro.
- Si consiglia alla spettabile clientela di effettuare con regolarità (almeno annuale) la periodica verifica funzionale dello strumento, accompagnata da un'eventuale calibrazione.
  Inoltre si consiglia la sostituzione delle borse o cinghie usurate per evitare incidenti, come risulta da precedente paragrafo 1.1.

Il tubo a raggi catodici emette raggi ionizzanti il cui livello rientra nelle norme EN 61010-1.
Le radiazioni emesse da questo strumento sono inferiori a 5 μSv/h ad una distanza di 5 cm dalla superficie del tubo a raggi catodici. Tenuto conto che il livello di radiazione dipende principalmente dalle caratteristiche del tubo a raggi catodici e dai relativi circuiti di alimentazione a bassa e alta tensione, per ottenere le caratteristiche di sicurezza occorre che essi non siano modificati rispetto alle condizioni originali.

2 INTRODUZIONE

L'EP2500 è un misuratore di campo a copertura totale delle bande terrestre, TV cavo (CATV) e prima IF satellite.
Pur collocandosi nella fascia media le sue caratteristiche sono all'avanguardia della tecnologia e lo rendono paragonabile a strumenti di fascia superiore.

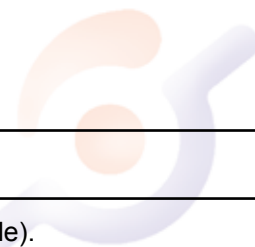
Punti salienti delle sue caratteristiche sono:

- Ampia dinamica del livello misurabile: da 20 a 130 dBμV.
- Misura del livello, rapporto fra le portanti video e audio per le bande terrestri e CATV, rapporto portante / rumore e potenza dei segnali digitali, sia terrestri che satellitari.
- Misura del BER tramite demodulatore QPSK e, a scelta, OFDM o QAM da richiedere al momento dell'acquisto. Per la scheda digitale non presente (QAM o OFDM), viene fornita una stima del BER di tali segnali tenendo conto del rapporto C/N.
- Identificazione della Network digitale e visualizzazione dei canali digitali (se non criptati) per mezzo della scheda MPEG (opzionale) oppure, in alternativa, identificazione della sola Network digitale per mezzo della scheda NIT (anch'essa opzionale).
- Tubo catodico B/N da 4 ½ pollici per la presentazione sullo schermo (OSD) dei menù e delle misure, visualizzazione di segnali TV, analisi spettrale, impulso di sincronismo orizzontale, barre di misura analogiche.
- Controllo a microprocessore.
- Televideo.
- Sintonia a sintesi di frequenza (PLL) su tutte le gamme.
- 100 memorie.
- Analizzatore di spettro a selettività e scansione di frequenza variabili.
- Demodulazione AM, FM, intercarrier TV.
- Alimentazione e pilotaggio di LNB tramite commutazione 13/18V 500 mA, 22kHz, DiSEqC[1] 1.1 e 1.2 (per impianti motorizzati).
- Presa SCART.
- Uscita ausiliaria di alimentazione 11V / 150 mA autoprotetta a disposizione dell'utente.
- Connessione RS232.
- Connessione USB.
- Alimentazione da rete e caricabatteria tramite alimentatore esterno in dotazione o da batteria interna ad accesso rapido a grande autonomia.
- Data Logger.
- Dimensioni contenute e peso limitato.

1 DiSEqC è un marchio registrato EUTELSAT.

3 PRINCIPALI CARATTERISTICHE

3.1 SPECIFICHE

Caratteristiche d’ingresso	
Livello	VHF/UHF/SAT da 20 a 130 dBµV (-90...20 dBm). HF da 30 a 130 dBµV (-80...20 dBm) (se presente opzione).
Unità di misura	dB (per misure di rapporti) - dBµV - dBmV - dBm su 75 Ω - V (Volt) selezionabili indipendentemente per misure di livelli e di potenza.
Attenuatore	(con inserzione manuale o automatica selezionabile) VHF/UHF/SAT da 0 a 80 dB a passi da 10 dB.
Precisione attenuatore	VHF/UHF ± 1 dB - SAT ± 1.5 dB.
Risposta in frequenza	Entro ± 2 dB tra 45 e 2050 MHz, ± 2.5 dB tra 2050 e 2150 MHz.
Indicazione	1. Digitale via OSD (On Screen Display) con risoluzione di 0.1 dB. 2. Relativa, sullo schermo con scala di 30 dB. 3. Acustica; tonalità proporzionale al livello della misura.
Misura	Commutabile sul valore di picco o valore medio della modulazione, indicazione in valore efficace per forma d’onda sinusoidale (CW) della portante.
Larghezza di banda in misura (a -3 dB)	VHF/UHF/SAT 100 kHz o 1 MHz selezionabili.
Impedenza d’ingresso	Dissimmetrica a 75 Ω (1) (vedi esecuzioni speciali), con blocco della componente continua.
Massima tensione applicabile	5Veff RF - ± 100 Vcc.
Connettore d’ingresso	BNC (adattatori esterni in dotazione BNC/IEC e BNC/F).

Analizzatore di spettro	
Presentazione	Livello sull’asse X (orizzontale) - Frequenza sull’asse Y (verticale).
Campo di frequenza	C da 5 a 65 MHz (opzionale). L da 45 a 156 MHz. M da 156 a 470 MHz. H da 470 a 900 MHz. SAT da 900 a 2150 MHz.
Livello	Per tutte le bande da 20 a 130 dBµV.
Risposta in frequenza	• Indicazione numerica del livello in corrispondenza del marker come per il modo misura, ± 1 dB. • Risposta visiva sullo schermo linearizzata.
Campo di frequenza esplorato	100% di ciascuna banda selezionata (C – L – M - H - SAT) con possibilità di esplorarne in otto passi una porzione da circa l’1% fino a 1÷5 canali (secondo la banda).
Larghezza di banda a -3 dB	100 kHz (N) o 1 MHz (W) selezionabili sia in VHF/UHF/CATV che SAT.
Cadenza di esplorazione	Tempo reale.
Marcatore	Posizionabile in tutto il campo di frequenza, con lettura di frequenza e del livello.
Filtro video	Incluso-escluso (selezionabile).

Monitor	
Schermo	4½ “ bianco e nero, comandi di regolazione della luminosità e contrasto.
Funzioni	1. OSD: con sfondo, senza sfondo, escludibile. 2. Risultati delle misure (Livello, Digital Channel Power, C/N, V/A). 3. Figura TV a pieno schermo. 4. Visione simultanea della figura TV(parziale), livello sotto forma di barra luminosa. 5. Visione simultanea della figura TV(parziale) e forma d’onda del sincro orizzontale TV. 6. Spettro di frequenza totale con marcatore. 7. Spettro di frequenza parziale (SPAN) con marcatore. 8. Monitor video (via presa SCART). 9. Pagine televideo.
Standard TV	PAL B/G (2) (vedi esecuzioni speciali).

Demodulatore per segnali digitali QPSK	
Parametri Impostabili	1. Symbol Rate: 1.45 ÷ 36 MSymb/s tipico da 1.0 a 42 MSymb/s. 2. Code Rate: Automatico (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8). 3. Polarità Spettro: Automatico (Diretto o Inverso).
Campo di frequenza	950 ÷ 2150 MHz.
CH BER	Channel BER (pre Viterbi BER). Da $6x10^{-2}$ a $1x10^{-6}$, risoluzione $2x10^{-7}$.
pV BER	Post Viterbi BER. Da $1x10^{-2}$ a $1x10^{-8}$, risoluzione $1x10^{-8}$
MER	Modulation Error Rate. Livello indicato, da 5 a 20 dB.
RU	Reed Solomon Uncorrected, contatore da 0 a 65535.
Indice di aggancio	LOCKED, UNLOCKED, NO CARRIER
CFO	AFC (controllo automatico di frequenza) con capacità di ± 3 MHz.
Power Index	Indicazione LOW, OK, HIGH.
Standard	Conforme con ETS300421.

Demodulatore per segnali digitali COFDM	
Campo di frequenza	50 ÷ 860 MHz.
Parametri Impostabili	1. Modulazione: Automatica (16QAM – 64QAM – QPSK). 2. Code Rate: Automatica (1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9). 3. Polarità Spettro: Diretto o Inverso. 4. Larghezza di banda: 7 - 8MHz. 5. Guardia: Automatica (1/4 – 1/8 – 1/16 – 1/32). 6. Numero Portanti: Automatico (2000, 8000).
Gerarchia	NON gerarchico.
CH BER	Channel BER (pre Viterbi BER). Da $1x10^{-2}$ a $1x10^{-5}$, risoluzione $1.5x10^{-6}$.
pV BER	Post Viterbi BER. Da $1x10^{-2}$ a $1x10^{-7}$ + zero.
MER	Modulation Error Rate. Livello indicato, da 6 a 26 dB.
RU	Reed Solomon Uncorrected, contatore da 0 a 65535.
Indice di aggancio	LOCKED, UNLOCKED, NO CARRIER.
CFO	AFC (controllo automatico di frequenza) con capacità di ± 0.15 MHz.
Power Index	Indicazione LOW, OK, HIGH.
Standard	Conforme a ETS300744.

Demodulatore per segnali digitali QAM (alternativo a COFDM)	
Parametri Impostabili	1. Symbol Rate: 2.5 ÷ 7 MSymb/s. 2. Modulazione: 64 – 128 – 256, Automatica. 3. Polarità Spettro: Automatica (Diretto o Inverso).
Campo di frequenza	47 ÷ 860 MHz.
CH BER	Channel BER (pre Viterbi BER). Da 0 a 1, risoluzione $2x10^{-8}$.
MER	Modulation Error Rate. Livello indicato, da 17 a 34 dB.
RU	Reed Solomon Uncorrected, contatore da 0 a 65535.
Indice di aggancio	LOCKED, UNLOCKED, NO CARRIER
CFO	AFC (controllo automatico di frequenza) con capacità di ± 0.5 MHz.
Power Index	Indicazione LOW, OK, HIGH.
Standard	Conforme con ETS300429 Reed Solomon, ETS 300 Deinterleaving.

Scheda MPEG (opzionale)	
Standard	Compatibile con DVB.
Decodificatore video audio	MPEG 2 Main Level @ Main Profile.
Visione canali	Canali non criptati.
Video Format	4:3.

Modulo NIT (opzionale, alternativo ad MPEG)
Compatibile DVB.

Suono	
Demodulatori	VHF/UHF/CATV: AM - FM. SAT: FM.
Frequenza sottoportante	VHF/UHF/CATV: secondo lo standard selezionato. SAT: da 5 a 9.99 MHz in passi di 10 kHz, sintonia a PLL.
Larghezza di banda SAT	70 kHz e 300 kHz.
Deenfasi SAT	Flat, J17, 50μs, 75μs.
Noise reduction SAT	Inseribile/disinseribile.
Potenza di uscita	0.5W max.

Ingressi ed uscite ausiliarie	
Presa SCART	Completa: ingresso/uscita video e audio (1V / 75 Ω - 0.3 V / 600 Ω).
Tensione continua	11 V - 150 mA (protezione automatica in caso di corto circuito).
Segnale a 22kHz	0.6 Vpp su carico di 18 Ω, 22kHz ± 1 kHz, onda quadra.
Pilotaggio DiSEqC	Per le caratteristiche fare riferimento al capitolo relativo.
Alimentazione LNB	13 o 18 V, 500 mA, autoprotetto.
Porta USB	(Con connettore di tipo “B” femmina) per scambio dei dati con l’esterno. Standard 1.0.
Porta seriale RS 232	(Con connettore “D” a 9 poli femmina) per scambio dei dati con l’esterno.

Caratteristiche di alimentazione	
In corrente continua interna	Tramite batteria al Ni-MH ricaricabile da 12 V / 3.8 Ah.
Autonomia	Da 1h30’ a 2h in funzione dei servizi utilizzati.
Carica batteria	Tramite alimentatore esterno fornito in dotazione. Tempo di ricarica da 10 a 14 ore.
In corrente continua esterna	Tramite alimentatore esterno fornito in dotazione oppure con altro alimentatore da 12 a 18 V, 3 A max., 45VA.
Indicatori	Di carica tramite LED e batteria scarica via OSD.

Caratteristiche meccaniche	
Dimensioni	(L x A x P) 320x115x335 mm.
Peso	Circa 5.5 kg con borsa e batteria incorporata.
Finitura	L’apparecchio è contenuto in una borsa Elite con porta accessori e cinghia per il trasporto.

Caratteristiche ambientali	
Temperatura di calibrazione	Le precisioni specificate sono riferite ad una temperatura ambiente di 23 °C ± 5 °C.
Temperatura operativa	Da +5 °C a + 40 °C.
Umidità relativa	80% per temperature fino a 31°C (con diminuzione lineare al 50% a 40°C).
Altitudine massima operativa	2000 m.
Temperatura di immagazzinamento	Da -10 °C a +60 °C.
Umidità relativa massima di immagazzinamento	95 %.

Esecuzioni speciali
1) Impedenza d’ingresso 50 Ω.
2) Altri standard a richiesta.

4 ACCESSORI

4.1 IN DOTAZIONE

N° 1 Alimentatore BCH16/3.
N° 1 Batteria al Ni-MH 12 V 3.8 Ah.
N° 1 Adattatore BNC/IEC P80A.
N° 1 Adattatore BNC/F P82.
N° 1 Borsa Elite modello C2300.
N° 1 Manuale d'uso dello strumento.
N° 1 Modulo OFDM o, in alternativa, QAM. Il modulo può essere montato solo in fabbrica al momento dell'acquisto.
NOTA: i due moduli non possono essere montati contemporaneamente.

4.2 A RICHIESTA

- Convertitore 5-65 MHz (può essere montato solo in fabbrica al momento dell'acquisto).
- Adattatori BNC/DIN P79 - P81.
- Kit seconda batteria.
- Caricatore rapido FCH 12.
- Modulo MPEG o, in alternativa, scheda NIT.

4.1 STRUMENTI AUSILIARI

- Generatore di rumore bianco NG500.
- Generatore di rumore bianco NG754/75 (2 GHz).
- Riflettometro P257/75.
- Generatore di rumore con ponte riflettometrico P139.
- Survoltore per caricabatteria da presa accendisigari auto FP1.

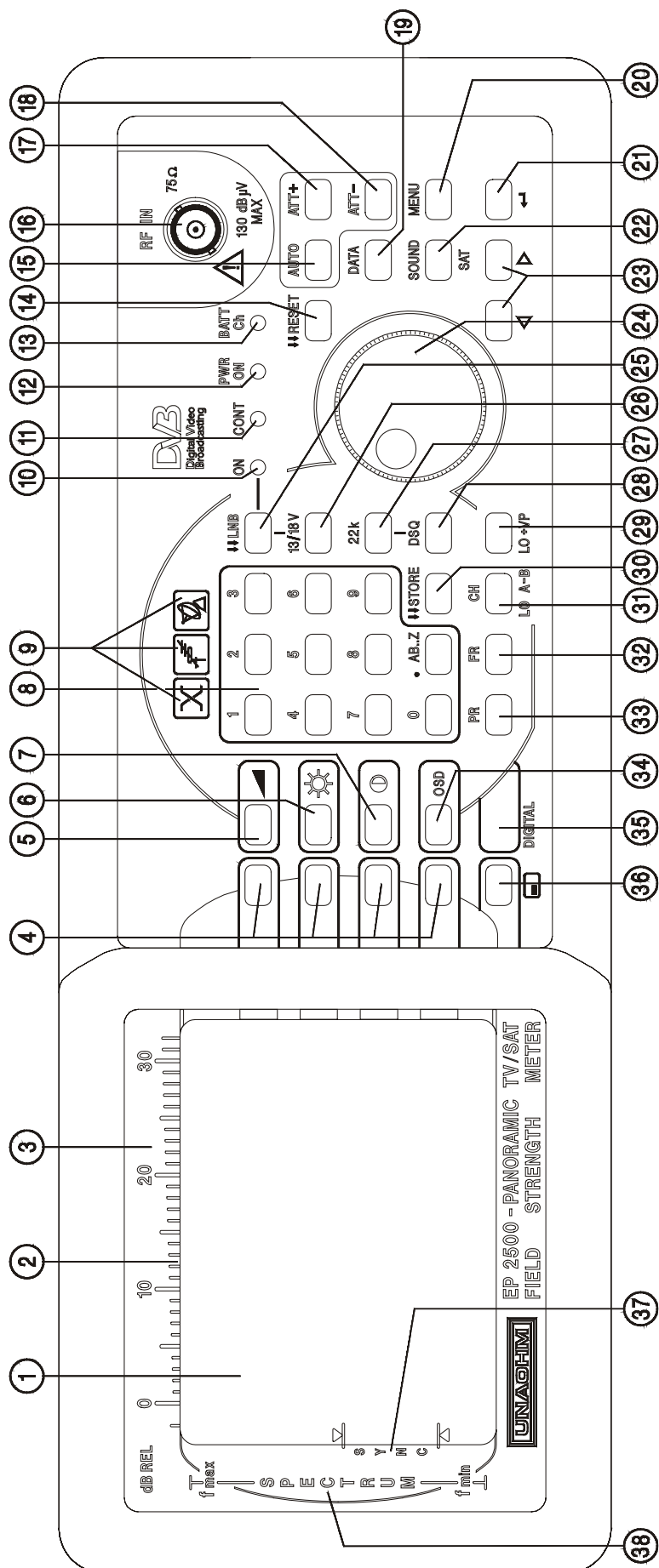



Figura 1: Vista del pannello frontale

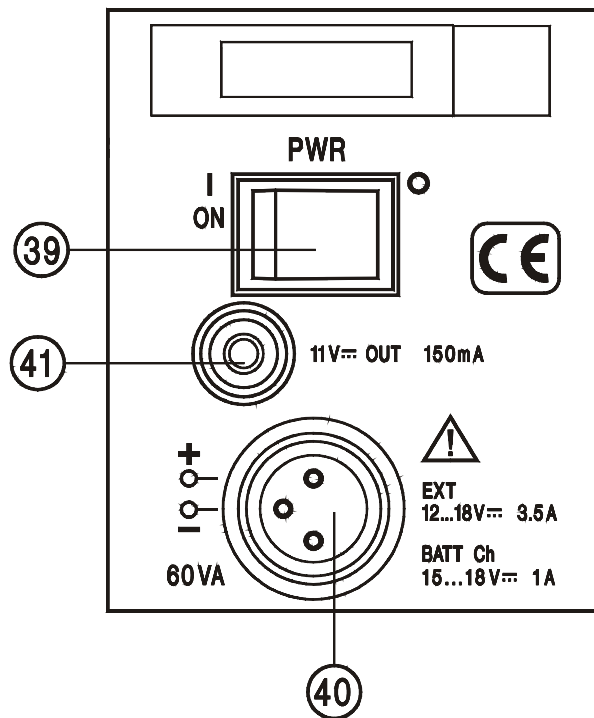



Figura 2:
Vista del pannello laterale sinistro
e prese USB e RS232

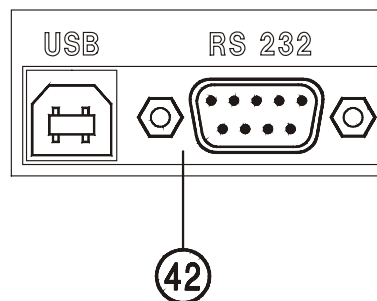
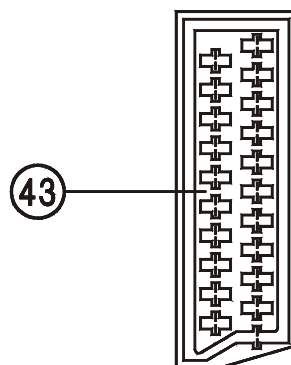



Figura 3:
Presa scart

5 DESCRIZIONE DEI COMANDI E DELLE CONNESSIONI

La legenda fa riferimento a Figura 1, Figura 2, Figura 3.

5.1 PANNELLO FRONTALE

1. Schermo video.
2. Barra di misura analogica del livello.
3. **dB REL**. Scala di riferimento per la barra analogica.
4. Tasti multifunzione (SOFTKEY) **F1, F2, F3, F4**. La funzione specifica cambia a seconda dello stato dello strumento ed è indicata sulla destra dello schermo.

⇒ **I tasti multifunzione sono indicati racchiusi da un bordo. Esempio SPEC**

⇒ **Per scorrere i menu è sempre possibile usare lo Shaft Encoder in luogo dei tasti UP e DOWN**

5. ◢. Abilita lo Shaft Encoder (24) per variare il volume dell'audio TV/SAT e quello della nota acustica proporzionale al livello del segnale.
6. ☼. Abilita lo Shaft Encoder per variare la luminosità.
7. ◑. Abilita lo Shaft Encoder per variare il contrasto.
8. Tastiera numerica.
9. Simboli relativi alle bande CAVO, TERRESTRE e SATELLITE, esplorabili con lo strumento.
10. LED **ON**. Segnala l'inserzione dell'alimentazione dell'LNB.
11. LED **CONT**. Segnala un consumo di corrente da parte dell'LNB e quindi la sua connessione.
12. LED **PWR ON**. Segnala la connessione dello strumento all'alimentatore esterno per l'impiego o per la ricarica della batteria.
13. LED **BATT Ch**. Segnala che la batteria è in carica.
14. ↓↓ **RESET**. Premuto una volta memorizza lo stato dello strumento che verrà richiamato all'accensione (vedi Cap. 7.1). Premuto due volte riporta lo strumento alla condizione imposta in fabbrica (vedi Cap. 7.5).
15. **AUTO**. Pone l'attenuatore in funzionamento automatico.
16. Connettore di ingresso **RF IN**. E' unico per tutti i segnali da analizzare (TV, CATV, 1ª IF satellite).

ATTENZIONE! Non superare i limiti di tensione massima applicabile: CA 5V e CC 100V. Non applicare CC quando è inserita l'alimentazione dell'LNB.

17. **ATT+**. Pone l'attenuatore in modo manuale e aumenta l'attenuazione di 10 dB.
18. **ATT-**. Pone l'attenuatore in modo manuale e diminuisce l'attenuazione di 10 dB.
19. **DATA**. Dà accesso alla gestione RS232 e al Data Logger (vedi Cap. 7.20).
20. **MENU**. Dà accesso ai menu di configurazione (vedi Cap. 8).
21. ↵. Tasto di conferma (**ENTER**).
22. **SOUND**. Abilita lo Shaft Encoder per la selezione della portante audio satellite. Premuto di nuovo ne permette la sintonia.
23. ◂ ▸. Tasti freccia. Spostano il cursore sulle varie cifre del numero da impostare con lo Shaft Encoder.
24. Shaft Encoder. Manopola "a controllo digitale" usata per regolazioni "quasi" continue come volume, sintonia o per scorrere i menu.
25. **LNB**↓↓. Premuto due volte inserisce l'alimentazione dell'LNB; premuto una terza volta la disinserisce.
26. **13/18 V.** Stabilisce l'alimentazione dell'LNB alternativamente a 13 e 18 V.
27. **22k**. Inserisce e disinserisce alternativamente la nota a 22 kHz.
28. **DSQ**. Porta al menu DiSEqC (vedi Cap. 7.10)
29. **LO + VP.** Porta al menu di impostazione della polarità video e del valore degli oscillatori locali per la banda satellite.
30. ↓↓ **STORE**. Premendolo due volte si memorizzano i parametri di sintonia attuali nel programma corrente.
31. **CH LO A-B**. In banda terrestre seleziona il modo di sintonia per canale. In banda satellite seleziona l'oscillatore locale dell'LNB.
32. **FR**. Seleziona il modo di sintonia per frequenza.

33. **PR**. Seleziona il modo di sintonia per programma.
34. **OSD**. Seleziona il modo di funzionamento dell’OSD (vedi 7.2)
35. **DIGITAL**. Permette la misura della potenza dei canali digitali e la misura del BER.
36. Tasto multifunzione aggiuntivo F5. La funzione relativa appare sulla sinistra della finestra OSD principale nella parte inferiore dello schermo.
37. **SYNC**. Riferimento per l’ampiezza nominale dell’impulso di sincronismo per stazioni terrestri analogiche.
38. **Fmin e Fmax**. Tacche di riferimento per il panoramico.

5.1 PANNELLO LATERALE SINISTRO

39. **PWR ON**. Interruttore di alimentazione.
40. **EXT**. Presa di ingresso dell’alimentazione esterna.
41. **11V OUT**. Connettore dell’uscita ausiliaria di alimentazione a disposizione dell’utente.
42. Connettori RS232 e USB.

5.1 PANNELLO LATERALE DESTRO

43. Presa **SCART**.

6 ALIMENTAZIONI

6.1 MESSA IN FUNZIONE

⚠ Per motivi di sicurezza lo strumento lascia la fabbrica con la batteria completamente scarica. Bisogna pertanto provvedere a ricaricarla secondo le istruzioni e ripetere per almeno tre volte il ciclo carica/scarica. Questo permetterà alla batteria di raggiungere la massima efficienza.

6.2 SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA

Aprire lo strumento e seguire le istruzioni di Figura 4.

NOTA: Durante tutte le operazioni prestare la massima attenzione a non permettere che il polo positivo della batteria possa per qualunque ragione (p.e. attrezzi caduti nell'apparecchio) trovarsi elettricamente collegato con lo chassis, sia pure per brevi istanti: ciò potrebbe danneggiare irrimediabilmente la batteria e i circuiti di alimentazione.

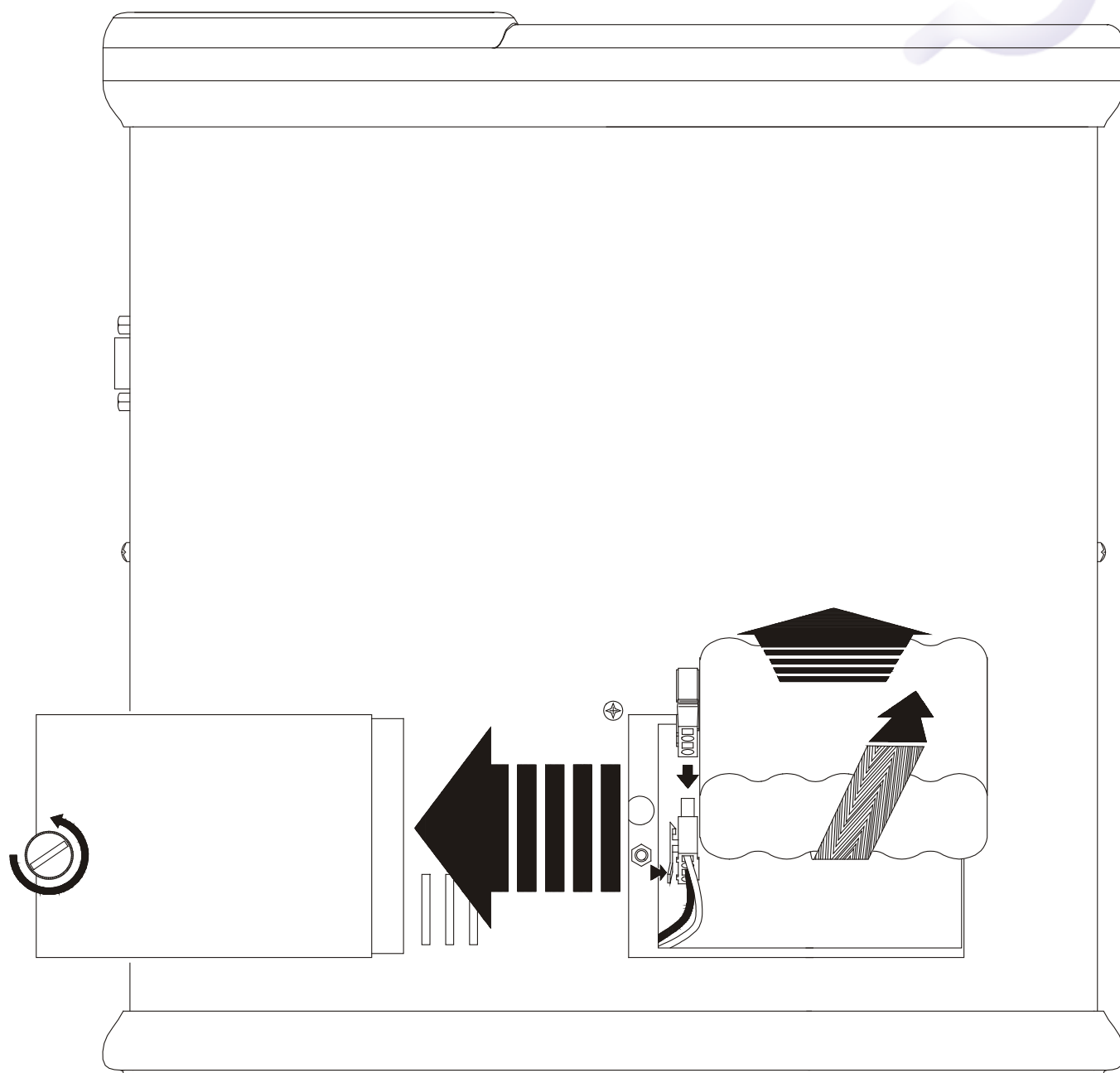
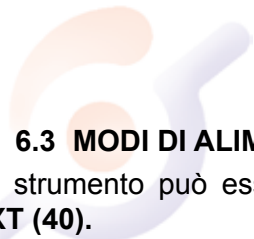



Figura 4: Figura 4: Come inserire o cambiare la batteria

6.3 MODI DI ALIMENTAZIONE

Lo strumento può essere alimentato dalla batteria interna o da una fonte esterna collegata alla presa **EXT (40).**

Quando il misuratore di campo è acceso usa, se presente, l'alimentazione esterna e solo in mancanza di questa la batteria interna. La stessa alimentazione esterna viene usata per ricaricare la batteria quando lo strumento è spento. La selezione della sorgente di alimentazione avviene automaticamente.

ATTENZIONE: Mentre per il funzionamento la tensione esterna minima è di 12 V, per ricaricare la batteria sono necessari almeno 15 V. Inoltre il polo negativo dell'alimentazione esterna NON deve MAI venire in contatto con la massa.

NOTE:

- *La batteria non viene danneggiata qualunque sia il tempo di carica.*
- *La capacità degli accumulatori si riduce alle basse temperature.*
- *Si raccomanda di provvedere alla ricarica degli accumulatori onde compensare l'autoscarica, almeno una volta al mese.*

6.3.1 Avviso di batteria scarica

Dal momento in cui l'autonomia residua dello strumento è approssimativamente dieci minuti, si attiva l'avviso "Low Battery" sullo schermo ad intervalli di 30 secondi.

6.4 USCITA AUSILIARIA 11V

E' disponibile, a disposizione dell'utilizzatore, un'uscita a 11Volt indicata 11V OUT (41), autoprotetta e con limitazione di corrente a 150 mA (vedi Figura 2).

Figura 4

7 MODO D'USO

7.1 PREDISPOSIZIONE ALL'ACCENSIONE

All'accensione dell'apparecchio, volume, luminosità e contrasto sono come impostati al momento dell'ultimo spegnimento.
Gli altri parametri quali banda, frequenza, attenuatore, OSD ecc. sono personalizzabili come segue:

- Impostare lo strumento come desiderato.
- Premere brevemente **RESET (14)** UNA SOLA VOLTA.
- Spegnere l'apparecchio.

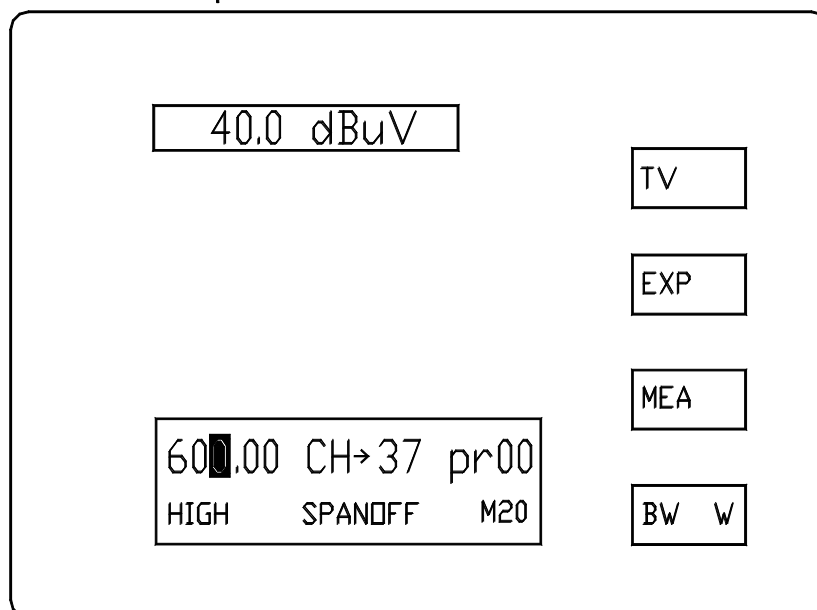



Figura 5: Schermata tipica all'accensione dello strumento

7.1 ON SCREEN DISPLAY

Premendo il tasto **OSD (34)** si alternano i tre modi di visualizzazione dei dati e dei messaggi: abilitata con sfondo nero, abilitata senza sfondo, disabilitata.

7.2. Screen Saver

Circa dieci minuti dopo l'ultima pressione di un tasto si attiva lo screen saver (scritta "SCREEN SAVER" in movimento), dal quale si esce premendo un tasto qualunque.

7.3 REGOLAZIONI DEL VOLUME, LUMINOSITÀ E CONTRASTO

Premere il tasto relativo **(5,6,7)**: nella parte inferiore dello schermo apparirà una barra con un indice, la cui posizione è controllata dallo shaft encoder (24). Premendo un qualsiasi tasto o aspettando 10 secondi, si ritorna alla schermata precedente.

7.4 IMPOSTAZIONE DI NUMERI

Durante l'uso dello strumento è spesso necessario impostare valori numerici, ad esempio per richiamare una frequenza piuttosto che un canale. Questa operazione può essere effettuata con i tasti cifra (8) confermando poi con ↵ **(21)**, oppure con lo Shaft Encoder (**24**).
e ◂ ▸ **(23)** stabiliscono la cifra che viene modificata, mentre lo Shaft Encoder aumenta e diminuisce il valore da impostare.

7.5 RIPRISTINO

Per tornare velocemente ad uno stato normalizzato predefinito in fabbrica premere due volte il tasto ↓↓ RESET (14). Lo strumento si predispone come all'accensione (vedi Cap. 7.1), tranne che per volume, luminosità, contrasto, impostati a valori medi ottimali. Il contenuto delle memorie non viene alterato.

7.6 SINTONIA

Il segnale da misurare o visualizzare può essere sintonizzato in tre modi:

1. Impostando la frequenza. Premere il tasto **FR (32)**, quindi seguire le indicazioni del Cap. 7.4.
2. Richiamando il canale TV. Premere il tasto **CH LO A-B (31)** (il tasto **.AB..Z** della tastiera numerica (8) richiama in sequenza i prefissi alfabetici eventualmente presenti), quindi seguire le indicazioni del Cap. 7.4.

NOTE:

- *La rotazione dello Shaft Encoder annulla ogni valore parziale inserito con la tastiera numerica e permette, in caso di errore, di tornare rapidamente all'inizio.*
- *Il misuratore di campo dispone di diverse canalizzazioni, così come sono usate in diverse nazioni, per la selezione delle quali si veda Cap. 8, UTILITA'.*
- *I simboli ⟶ oppure ⟵ , a destra del valore in OSD, indicano che la frequenza sintonizzata è rispettivamente maggiore/minore di quella nominale del canale.*
- *Ogni inserimento deve essere sempre confermato con ↵. Dopo la conferma è possibile incrementare/ decrementare il valore con lo Shaft Encoder.*

3. Richiamando uno dei programmi che sia stato precedentemente memorizzato.
   Premere il tasto **PR (33)**, quindi seguire le indicazioni del Cap. 7.4.

7.6.1 Sintonia Sat usando la frequenza del Trasponder

In banda satellite è possibile impostare la frequenza dei due oscillatori locali per due diversi LNB. Questo permette poi di visualizzare la frequenza del transponder anziché quella di 1° IF. Per effettuare l'impostazione procedere come segue:

- Premere **LO+VP (29)**. Compare la schermata di Figura 6.
- Con i tasti **UP** e **DOWN** spostare il cursore per scegliere LO1 e LO2, quindi **ENTER**.
- Impostare la frequenza del primo oscillatore (1A o 1B) con i tasti numerici.
- Impostare la frequenza del secondo oscillatore (2A o 2B) con i tasti numerici.
- Premere **EXIT** per uscire.

L'oscillatore locale 1 o 2 su cui è posizionato il cursore nel momento in cui si preme **EXIT** è anche quello che verrà usato in seguito per la sintonia.
Per selezionare in sequenza la visualizzazione per 1° IF, l'oscillatore locale A o B premere il tasto **CH LO A-B (31).**

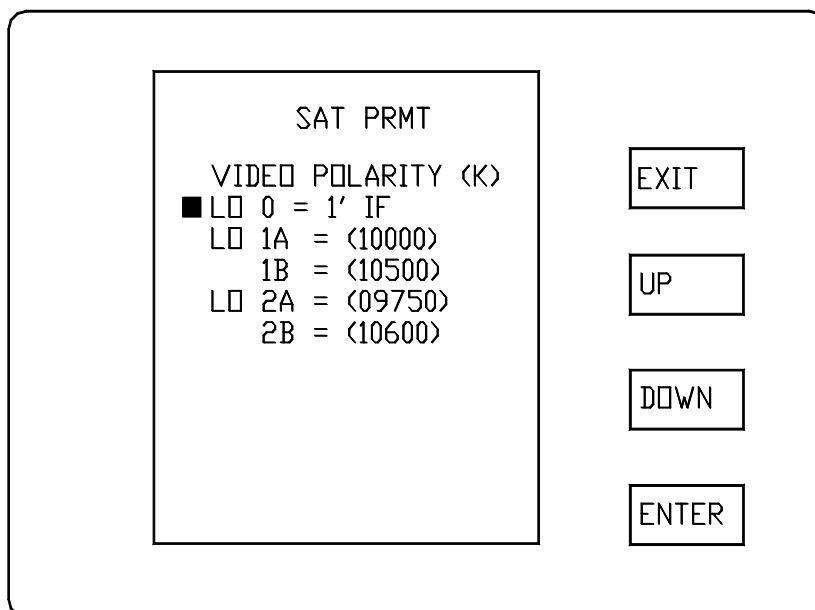



Figura 6: Schermata per la scelta delle frequenze dei transponder

7.7 ATTENUATORE

E' possibile inserire da 0 a 80 dB di attenuazione a passi di 10 dB, mediante i tasti **ATT+ (17) e ATT-(18).**
Lo strumento tiene conto dell'impostazione e indica il valore effettivo del segnale di entrata. Lo strumento offre anche la possibilità di impostazione automatica dell'attenuazione.
Questa funzione è inseribile mediante il tasto **AUTO(15).**
Si consiglia di usare il «modo automatico» quando si opera su una frequenza preventivamente stabilita (programmi memorizzati o precisi canali) che non richiede alcuna operazione di sintonia manuale da parte dell'operatore, perché quando è in funzione il «modo automatico» risulta più difficile la ricerca della massima indicazione e tale modo operativo dovrebbe essere evitato. Per gli stessi motivi nell'operazione di puntamento dell'antenna si consiglia di utilizzare il modo manuale.

NOTA: *La disposizione in automatico dell'attenuatore può comportare un rallentamento dei tempi di risposta ai comandi.*

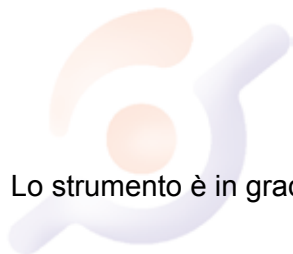
7.8 TELEALIMENTAZIONE DELL'LNB

Si può alimentare l'LNB sia in banda SAT che in terrestre, nel modo seguente:

1. Scegliere con il tasto **13/18V (26)** la tensione da applicare; questa è indicata sul display OSD.
2. Premere due volte consecutive il tasto **LNB (25)**, seguiranno le indicazioni:
    - Si accende il LED **ON (10).**
    - Si accende il LED **CONT (11**) se viene rilevato un consumo di almeno 50 mA.
    - La corrente d'uscita è autolimitata a 500 mA. In caso di sovraccarico l'alimentazione viene disinserita. Per ripristinarla è necessario premere di nuovo **LNB** due volte.
3. Per togliere l'alimentazione premere ancora una volta **LNB**.

NOTA: *se si esce dalla banda SAT per sicurezza viene spento l'LNB.*

7.9 SEGNALE DI COMANDO A 22 kHz

Viene alternativamente attivato e disattivato premendo il tasto **22k (27)**. La presenza del segnale è indicata sul display OSD. La stessa funzione può essere effettuata nel menu DiSEqC (vedi Capitolo seguente).
Il segnale a 22 kHz è disponibile solo con alimentazione LNB inserita.

7.10 DiSEqC

Lo strumento è in grado di pilotare periferiche conformemente al set esteso dello standard DiSEqC 1.1-1.2.

DiSEqC

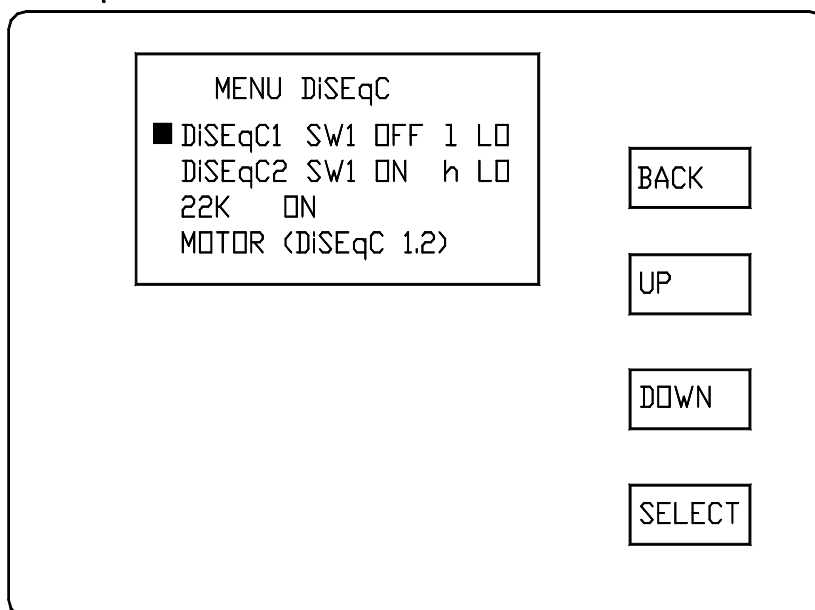



Figura 7: Attivazione/disattivazione del tono a 22 kHz

7.10.1 Attivazione/disattivazione del tono a 22 kHz

1. Premendo il tasto **DSQ (28)**, compare la schermata di Figura 7.
2. Mediante i tasti multifunzionali **UP** **o** **DOWN** portare il cursore in corrispondenza dell'indicazione 22 kHz.
3. Premere **DSQ** per attivare/disattivare alternativamente il tono.
   La presenza del segnale è indicata sul display OSD.
4. Effettuata la funzione, premere **BACK** lo strumento torna al modo di funzionamento precedente a quello del punto 1.

7.10.2 Invio di un comando DiSEqC

1. Premendo il tasto **DSQ (28)**, compare la schermata di Figura 7.
2. Con i tasti multifunzionali **UP** **o** **DOWN** portare il cursore in corrispondenza dell'indicazione DiSEqC seguita dal nome di un comando.
3. Premere ↵ **ENTER (21)** per inviare il comando scelto. Subito dopo la trasmissione il cursore si sposta sull'altro comando disponibile che, a sua volta, può essere trasmesso con ↵ **ENTER** e così via, con la possibilità quindi di trasmettere velocemente due comandi alternativamente.
4. Per trasmettere semplicemente il comando indicato e tornare al funzionamento normale premere **DSQ** o **BACK**

Se, arrivati al precedente punto 3, si desidera trasmettere un comando diverso da quello selezionato, procedere nel modo seguente:

1. Premere **SELECT** Compare la schermata di Figura 8.
2. Con i tasti **UP** o **DOWN** scegliere il comando da trasmettere.
3. Premere ↵ **ENTER** per trasmettere il comando e rimanere nello stesso menu oppure **DSQ** **o** **BACK** per trasmettere il comando e tornare al menu di Figura 7, che sarà aggiornato con il nuovo comando.

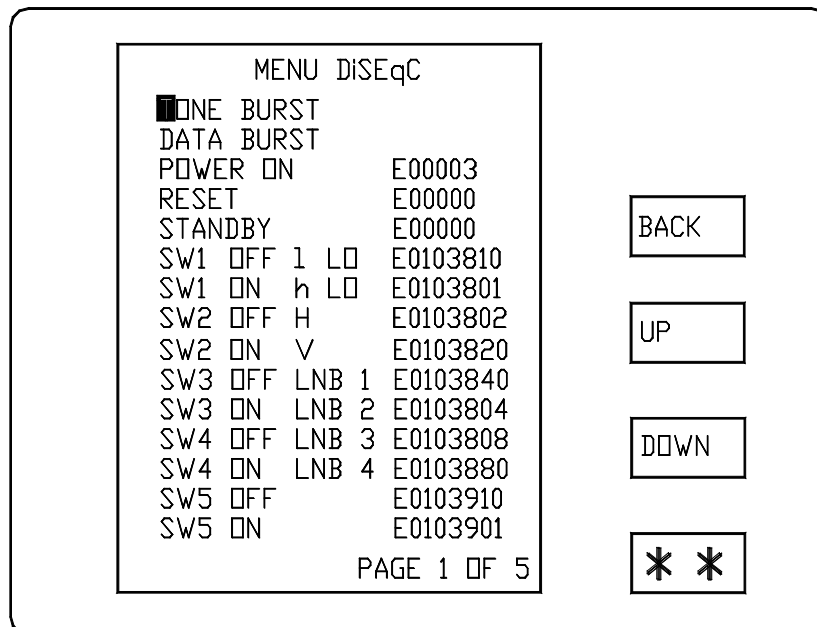
NOTA: *La funzione DiSEqC è attiva solo se è inserita l'alimentazione LNB in banda SAT; l'elenco completo dei comandi DiSEqC si trova in Appendice A.*

7.10.3 MOTOR (DiSEqC 1.2)

Con questi comandi è possibile controllare la posizione di parabole motorizzate.
Per accedere al sottomenu MOTOR operare come segue:

1. Posizionarsi con lo Shaft Encoder sulla dicitura MOTOR.
2. Premere ↵ **ENTER**.

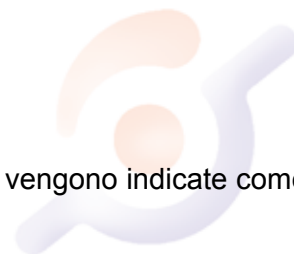
I comandi possibili sono i seguenti:

- STOP MOTOR. Ferma il motore e quindi la rotazione della parabola. Premere 0 sulla tastiera alfanumerica.
- START MOTOR EAST. Avvia la rotazione della parabola verso est. Premere 1 sulla tastiera alfanumerica.
- START MOTOR WEST. Avvia la rotazione della parabola verso ovest. Premere 2 sulla tastiera alfanumerica.
- DISABLE LIMITS. Disabilita i blocchi (limiti di rotazione) impostati sia verso EST sia verso OVEST. Premere 3 sulla tastiera alfanumerica.
- SET EAST LIMIT. Permette di impostare un limite di rotazione verso EST alla parabola. Si deve far ruotare la parabola verso EST con il tasto 1, fermarla con il tasto 0 quando si è raggiunto il limite voluto e memorizzare questo limite con il tasto 4.
- SET WEST LIMIT. Permette di impostare un limite di rotazione verso OVEST alla parabola. Si deve far ruotare la parabola verso OVEST con il tasto 2, fermarla con il tasto 0 quando si è raggiunto il limite voluto e memorizzare questo limite con il tasto 5.
- STORE SAT POS MTR. Permette di memorizzare la posizione della parabola all’interno dei programmi del motore premendo il tasto 6.
  Per selezionare il programma nel quale effettuare la memorizzazione, prima di premere il tasto 6 procedere come segue:
  1. Posizionarsi con lo Shaft Encoder sulla dicitura STORE SAT POS MTR.
  2. Premere ↵ **ENTER**.
  3. Selezionare con lo Shaft Encoder il programma desiderato.
  4. Premere ↵ **ENTER** oppure **BACK** per confermare.
- RECALL SAT POS MTR. Permette di richiamare la posizione della parabola memorizzata in uno dei programmi del motore premendo il tasto 7.
  Per selezionare il programma dal quale effettuare il richiamo, prima di premere il tasto 7 procedere come segue:
  1. Posizionarsi con lo Shaft Encoder sulla dicitura RECALL SAT POS MTR.
  2. Premere ↵ **ENTER** .
  3. Selezionare con lo Shaft Encoder il programma desiderato.
  4. Premere ↵ **ENTER** oppure BACK per confermare.
- START EAST TO. È possibile far muovere la parabola verso EST per un certo tempo o per un certo numero di passi (dipendenti dalle caratteristiche del motore) premendo il tasto 8.
  Se l’impostazione è per TEMPO, sarà visualizzata una freccia accanto alla lettera T; se l’impostazione è per STEP, sarà visualizzata una freccia accanto alla lettera S.
  Per determinare il movimento per TEMPO o per STEP, prima di premere il tasto 8 operare nel seguente modo:
  1. Posizionarsi con lo Shaft Encoder sulla dicitura START EAST TO.
  2. Premere ↵ **ENTER** . Se il cursore non si trova sulla modalità voluta (TEMPO o STEP) premere nuovamente ↵ **ENTER** .
  3. Ruotare lo Shaft Encoder fino a impostare il valore desiderato (il TEMPO va da 1 sec a 99 sec, gli STEP da 1 passo a 99 passi).
  4. Premere ↵ **ENTER** oppure **BACK** per confermare.
- START WEST TO. È possibile far muovere la parabola verso OVEST per un certo tempo o per un certo numero di passi (dipendenti dalle caratteristiche del motore) premendo il tasto 9.
  Per le impostazioni vedere il punto precedente.
- RECALC. SAT POSITIONS. È possibile ricalcolare tutte le posizioni già memorizzate nei programmi premendo il tasto “punto decimale”.
- RESET. Premendo il tasto RESET (14) la parabola si riporta in posizione 0°.

7.10.4 Comandi personalizzati

Il misuratore di campo permette di creare due comandi DiSEqC personalizzati nel seguente modo:

1. Dal modo di funzionamento normale premere **DSQ (28).** Compare la schermata di Figura 7.
2. **SELECT**. Compare la schermata di Figura 8.
3. **UP o DOWN**. Portare il cursore in corrispondenza di uno dei due ultimi comandi, nella pagina 5 di 5, indicati come USER 1 e USER 2.
4. **EDIT**. Il cursore si sposterà all'interno delle parentesi quadre.
5. **UP** o **DOWN**. Impostare la prima cifra del messaggio da trasmettere.
6. Spostarsi alla cifra successiva per mezzo del tasto freccia (23) ed impostarla utilizzando ancora **UP** o **DOWN**.
7. Impostare allo stesso modo tutte le cifre desiderate (massimo otto). L'ultima cifra impostata può essere cancellata con **DELET**.
8. Quando il messaggio è completato premere **BACK** o **DSQ**.

NOTA: *I messaggi DiSEqC sono composti da byte di due cifre ciascuno, quindi avranno senso solo se costituiti da un numero pari di cifre.*

Figura 8: Schermata per la scelta dei comandi DiSEqC

7.11 LARGHEZZA DI BANDA DI MISURA

Lo strumento mette a disposizione due larghezze di banda (100 kHz e 1 MHz), che vengono indicate come «N» (narrow, o stretta) o «W» (wide, o larga) sul display OSD.
La selezione alternativa fra i due valori disponibili avviene per mezzo del tasto **BW**.
NOTA: Il comando è disponibile solo nei modi **SPECT**rum, **EXP**anded, **MEA**sure
(vedi paragrafo 7.12: MODI DI FUNZIONAMENTO).
Non esistono criteri precisi per scegliere l'una o l'altra delle larghezze di banda: indicativamente si può dire che sia preferibile la larghezza maggiore, perché meno critica, a meno che non si vogliano discriminare segnali vicini. Un caso tipico in cui è necessario usare la banda stretta è la misura della sottoportante stereo analogica, a soli 250 kHz di distanza dalla sottoportante mono e i segnali radio FM.

7.12 MODI DI FUNZIONAMENTO

Il misuratore di campo ha cinque modi di funzionamento:

1. Analizzatore di spettro (**SPECT**rum). Permette di esplorare velocemente una grande banda di frequenze e di individuare così immediatamente i segnali presenti.
2. Spettro espanso **(SPAN)**. E' simile al modo **SPECT**rum, ma la banda di frequenza esplorata è più stretta, permettendo analisi più dettagliate.
3. Misura (**MEA**sure). E' il modo di funzionamento in cui vengono effettuate la maggior parte delle misure ed è l'unico valido per le misure accurate di livello.
4. **TV**. Lo strumento si comporta come un normale TV.
5. Monitor (**EXT**ernal). Riproduce segnali esterni video ed audio, provenienti dalla presa SCART.

Per passare da un modo ad un altro usare i tasti multifunzione **(4).**

7.13 MODO ANALIZZATORE DI SPETTRO

Per entrare nel modo Analizzatore di spettro premere il tasto **SPEC**. In questo modo di funzionamento viene presentata sullo schermo l'intera banda selezionata. La copertura di frequenza della banda appare nell'apposita finestra sullo schermo. Per alternare le bande di frequenza (L, M, H, S) premere **RANGE** **(36).**
Sullo schermo, sovrapposto allo spettro, un marcatore tratteggiato indica la frequenza di sintonia.

L'OSD indica (vedi Figura 5 per la banda terrestre e Figura 9 per la banda SAT) nel riquadro in alto:

- il livello in corrispondenza del marcatore.

NOTA:
per effettuare le misure con la precisione massima è necessario passare al modo MEAsure.

Nel riquadro in basso:

- La frequenza del marcatore.
- Il canale televisivo relativo, se esiste canalizzazione.
- Il programma (pr minuscolo = locazione vuota, PR maiuscolo = locazione utilizzata).
- La banda di funzionamento.
- La tensione dell'LNB predisposta (non necessariamente applicata).
- L'eventuale inserimento del tono a 22 kHz.
- L'attenuazione inserita.

La larghezza di banda di misura, W (larga) o N (stretta)
e il tipo di demodulatore in uso appaiono sui tasti multifunzione **(4).**

Spectrum, SAT Band

50.5 dBuV

TV

EXP

MEA

1740.6 SPANOFF pr00
SAT 13V 22k C M20

BW W

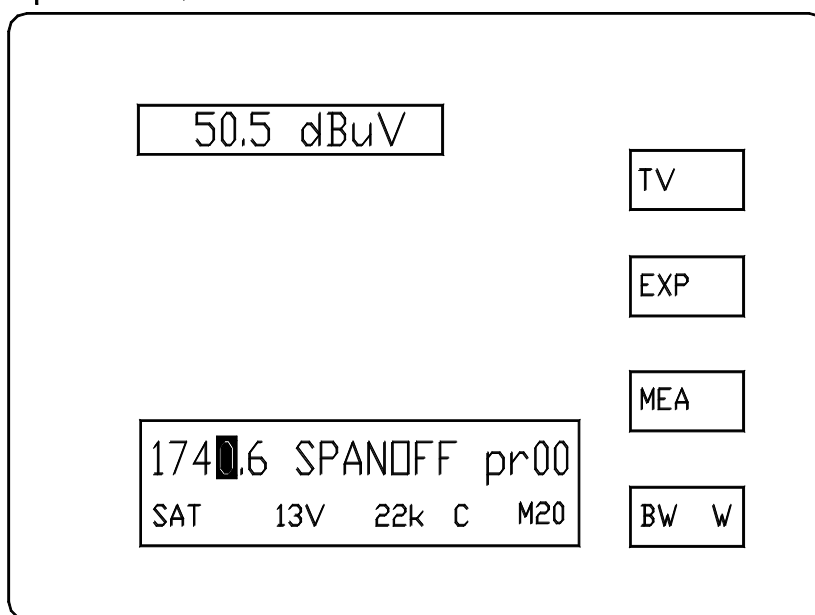



Figura 9: Modo di funzionamento ANALIZZATORE DI SPETTRO

7.13.1 Filtro video

Il filtro video migliora la visibilità di segnali costituiti da rumore o assimilabili ad esso, come le portanti digitali nei modi di funzionamento **SPECT**rum ed **EXP**anded. Il filtro viene inserito e disinserito usando le routine di utilità. Vedere il paragrafo 8.2.2 per un esempio specifico.

7.14 MODO ESPANSO

Il modo EXP (expanded, vedi Figura 10) permette di “zoomare” la zona di frequenza intorno al marcatore. Vi si può accedere solo dal modo analizzatore di spettro, premendo il tasto multifunzione **EXP**. Per regolare il grado di zoomata premere il tasto multifunzione SPAN, quindi effettuare la regolazione con lo Shaft Encoder. Indicativamente in banda VHF/UHF la minima deviazione di frequenza (dettaglio massimo) può essere usata per visionare la zona sottoportante colore/portante audio/stereo, mentre la massima deviazione comprende alcuni canali TV.
L’indicazione dell’OSD è come quella del modo analizzatore di spettro, tranne che per RANGE, in basso a sinistra, sostituito da MORE; premendo il tasto multifunzione aggiuntivo (36) infatti, si accede alle tre misure speciali di rapporto Video/Audio, rapporto Portante/Rumore, potenza dei canali digitali, descritte nei capitoli successivi.

NOTE *relative ai modi di funzionamento* ***SPECT****rum ed* ***EXP****anded:*

- *La copertura di frequenza si estende leggermente oltre i limiti delle specifiche, dove però la linearità dell'esplorazione non è controllata. In special modo in banda UHF, oltre 900 MHz, le portanti possono presentarsi con "stirature" più o meno evidenti.*
- *In posizione di riposo e ogniqualvolta si varia la sintonia è normale osservare un «rinfresco» ciclico dello schermo. Tale «rinfresco» può essere forzato premendo ↵* ***ENTER (21)****, al fine di aggiornare la posizione del marcatore.*
- *La curva presentata è soggetta a calibrazione, ma la precisione massima è assicurata solo in modo* ***MEA****sure.*
- *In banda SAT , con banda di misura* ***N*** *(narrow) non è presente l’indicazione numerica del livello.*
- *Per le frequenze SAT la precisione in frequenza del marker è di qualche decina di kHz; di conseguenza con banda di misura* ***N*** *(narrow) esso potrebbe non trovarsi sulla cuspide di una portante CW anche perfettamente sintonizzata.*

Expanded

50.5 dBuV

SPAN

SPEC

MEA

1740.6 SPAN3 pr00
MORE 13V 22k C M20

BW W

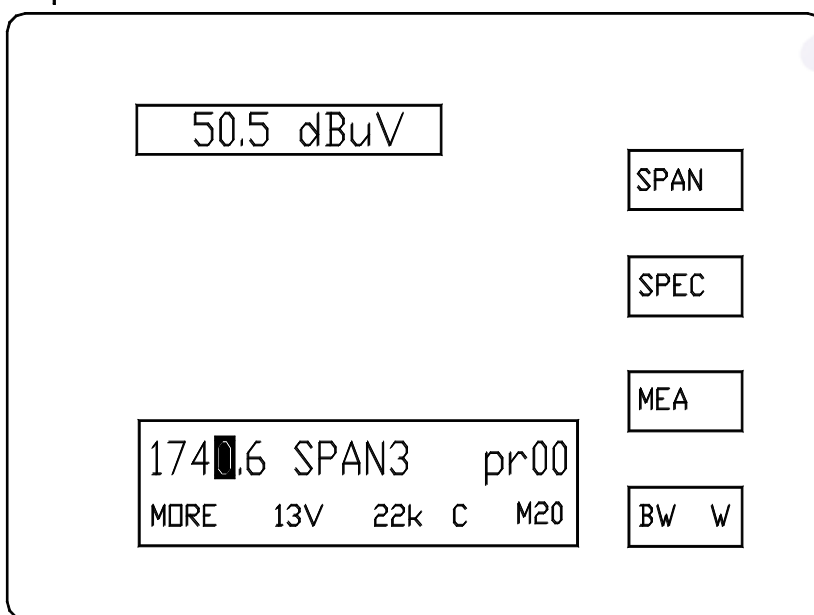



Figura 10: Modo di funzionamento spettro ESPANSO

7.15 MODO MISURA

Per selezionare il modo misura premere **MEA** .
Sullo schermo (vedi Figura 11) compaiono:

- In alto, una barra analogica di misura del livello, su una scala di 30 dB.
- Sulla parte di schermo libera dalle indicazioni precedenti l'immagine televisiva, se si è sintonizzati su un canale attivo ed è inserito il demodulatore TV.

NOTA: *A causa del particolare tipo di demodulatore video impiegato, in caso di assenza di segnale o di dissintonia possono essere presenti sullo schermo delle ondulazioni verticali anche marcate.*

In modo misura sullo schermo l'OSD indica quanto segue.
Nel riquadro in alto:

- Il livello, normalmente in dBµV o in alternativa in una delle unità di misura quali dBm, dBmV o V, selezionabili usando le routine di utilità (Cap. 8).

Nel riquadro in basso a sinistra:

- La frequenza del marcatore.
- Il canale televisivo relativo, se presente.
- Il programma.
- L'attenuazione inserita.
- L'eventuale inserzione del tono a 22 kHz.
- La tensione predisposta per l'LNB.
- Polarità video (solo in banda SAT).

Il tipo di demodulatore selezionato e la larghezza di banda di misura appaiono invece sui tasti multifunzione **(4).**

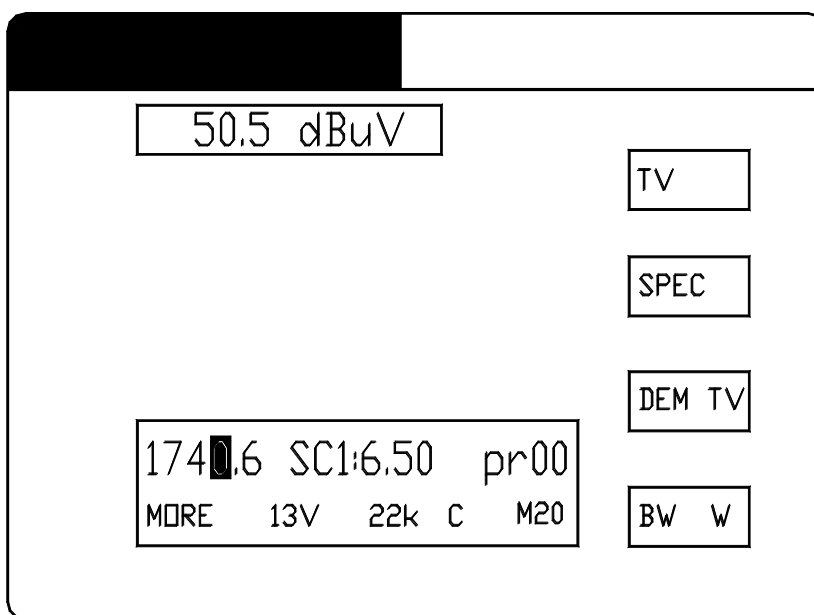



Figura 11: Modo di funzionamento MEASURE

7.15.1 Scelta del demodulatore di misura

Ogni tipo di segnale, per poter essere misurato esattamente, deve essere demodulato nel modo corretto. Lo strumento mette a disposizione tre demodulatori, selezionabili per mezzo di **DEM**:

1. TV. Rivelatore di picco per segnali TV, ottimizzato sia per modulazioni negative (sistema B/G, D/K, ecc.) che per modulazioni positive (sistema L). Permette la ricezione "intercarrier" dell'audio sintonizzandosi sulla portante video di un canale televisivo analogico.
2. FM. Ottimizzato per modulazioni FM, come l'audio dei canali televisivi standard B/G, ecc., o le trasmissioni FM.
3. AM. Rivelatore a valore medio, ottimizzato per segnali a modulazione di ampiezza, come per esempio l'audio dei canali francesi.

7.15.2 Ricezione del segnale audio

Lo strumento demodula la sottoportante audio del canale sintonizzato se si trova in modo TV oppure, se è selezionato il demodulatore TV, in modo misura.
In banda terrestre viene automaticamente sintonizzata la sottoportante audio dello standard selezionato, mentre in banda satellite si opera nel modo seguente:

- Premere **SOUND SAT (22)**. Nel riquadro OSD in basso verrà evidenziato SC ed il numero 0 o 1, corrispondente ad una delle due sottoportanti memorizzabili.
- Scegliere una delle sottoportanti per mezzo dello Shaft Encoder.
- Se si desidera cambiare la sintonia premere SOUND SAT quindi sintonizzare la frequenza voluta per mezzo dello Shaft Encoder o dei tasti numerici **(8).**
- Premere ↵ **ENTER** se si vuole confermare solamente.
- Premere di nuovo **SOUND SAT** se si vuole confermare e tornare al modo di funzionamento normale.

Larghezza di banda e deenfasi dell'audio satellite sono impostati nel menu principale (Cap. 8).

7.15.3 Monitor audio

In modo misura l'audio dello strumento funge da monitor del demodulatore TV, AM, o FM scelto.

7.15.4 Segnale acustico di misura

2

Vi sono situazioni in cui è assai difficile, se non addirittura impossibile, leggere il display o guardare lo schermo dello strumento; si pensi per esempio al puntamento di alcune antenne. In questi casi è possibile avere

un'indicazione acustica del livello del segnale. Per attivare e disattivare alternativamente questa funzione premere MORE (36), quindi TONE. Ripetere la stessa sequenza per disinserirlo. Il misuratore di campo genera una nota acustica grave quando il livello è basso rispetto alla portata in cui è disposto lo strumento divenendo sempre più acuta a mano a mano che il livello aumenta. Mentre il tono della nota dipende dal livello del segnale d'entrata, il volume può essere regolato a piacere usando lo Shaft Encoder, preceduto da ◢ **(5)**. Quando il segnale acustico non è inserito rimane in funzione il monitor audio.

7.15.5. Qualità del segnale video

In modo misura il controllo automatico di guadagno viene escluso, per valori di fondo scala oltre 70 dBμV vengono inserite una o più celle di attenuazione del segnale. Questo può portare ad un leggero effetto neve sull'immagine televisiva. Per ottenere un'immagine ottimale è sempre possibile passare al modo TV (vedi Cap. 7.12 e 7.16) che appunto consente di valutare il funzionamento come un normale apparecchio televisivo tipo.

7.16 MODO TV E TELETEXT

Per selezionare il modo TV premere **TV**. La Figura 12 riporta le indicazioni OSD. Sullo schermo compare la trasmissione televisiva sintonizzata, il relativo canale audio è demodulato
e udibile dall'altoparlante dello strumento.
Premendo **TXT** viene inserito il televideo. E' possibile cambiare la pagina digitandone direttamente il numero con la tastiera numerica o sequenzialmente per mezzo dello Shaft Encoder. Per tornare al modo TV premere uno qualsiasi dei tasti multifunzione (4 e 36).

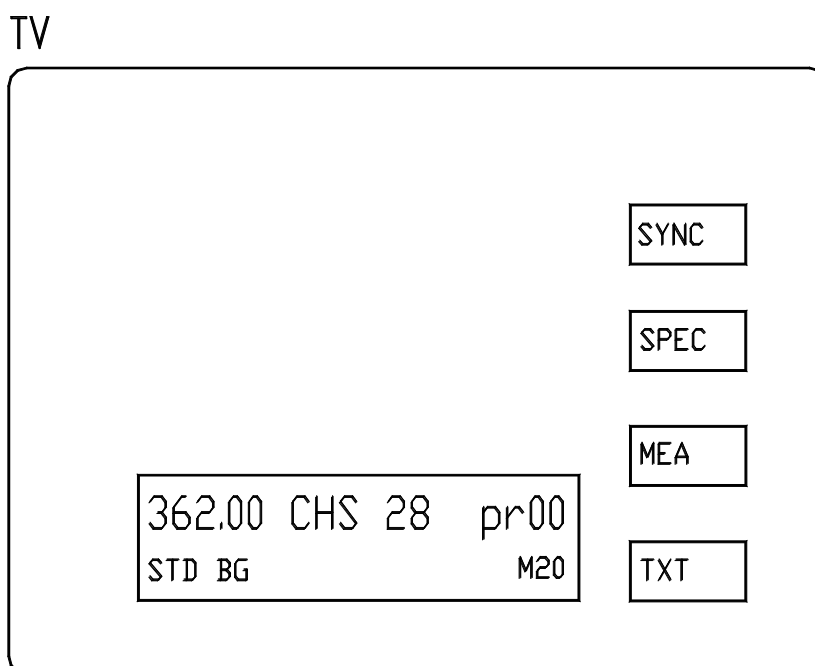



Figura 12: Modo di funzionamento TV

7.16.1 Scelta dello standard

La versione base dello strumento è in grado di ricevere segnali televisivi in standard PAL B/G. Se lo strumento è dotato dell'opzione multistandard (ad esempio SECAM L o altro) è possibile scegliere lo standard alternativo per mezzo di **STD** **(36)**. Per mezzo delle routine di utilità è anche possibile stabilire quale standard viene predisposto all'accensione dello strumento.

7.16.2 Visione dell'impulso di sincronismo

Premendo **SYNC** sulla parte sinistra dello schermo viene mostrato, come su un oscilloscopio,
l'impulso di sincronismo orizzontale del segnale video ricevuto.

L'analisi dell'impulso di sincronismo può dare informazioni assai utili; in particolare:

- L'ampiezza scarsa o eccessiva del «burst» a 4.43 MHz fa prevedere rispettivamente difficoltà di aggancio del colore o tendenza a sgancio dei sincronismi per molti televisori (la causa più probabile è un disallineamento di amplificatori di canale).
- Una compressione del picco del sincronismo segnala un sovraccarico in qualcuno degli stadi di amplificazione (generalmente il finale).
- Se si osservano ondulazioni o distorsioni sul segnale di sincronismo, probabilmente si avranno trame sugli schermi.
- Sarà possibile notare, prima e più facilmente che sul televisore, la presenza di fruscio.
- Per segnali satellite (analogici) l'ampiezza dell'impulso sarà direttamente proporzionale alla deviazione di frequenza del canale.

Per disabilitare la funzione premere uno dei tasti multifunzione **(4).**

7.17 MODO MONITOR

Per abilitare il modo monitor premere il tasto **MENU(20)** posizionare il cursore su EXTERNAL per mezzo dello Shaft Encoder, quindi premere **ENTER**. Per tornare al modo di funzionamento normale premere **BACK**.
L'ingresso dei segnali video e audio è la presa **SCART** (vedi anche il Cap. 7.21, USO DELLA PRESA SCART).

7.18 USO DELLE MEMORIE

Lo strumento è dotato di 100 memorie di programma (da 0 a 99).
Ogni programma contiene:

- Frequenza di sintonia.
- Canale (eventualmente presente).
- Standard televisivo.
- Polarità del segnale video SAT.
- Abilitazione del tono 22 kHz.
- Tensione di alimentazione dell'LNB.
- Frequenze delle due sottoportanti audio SAT.
- Larghezza di banda e deenfasi dell'audio SAT.
- Larghezza di banda di misura.
- Il tipo di demodulatore usato in modo misura.
- Uno dei comandi DiSEqC.

NOTA: *la tensione dell'LNB, per motivi di sicurezza, non viene reinserita richiamando un programma, nemmeno se lo era al momento della memorizzazione.*

Per effettuare la memorizzazione è sufficiente premere due volte il tasto ↓↓STORE (30); il programma memorizzato è quello al momento indicato sul display. Si osservi che l'indicazione di programma sul display LCD è in minuscolo se il programma non contiene dati ("pr"), mentre risulta in maiuscolo se è stato memorizzato ("PR").
Per mezzo delle routine di utilità (vedi Cap. 8) è possibile:

- cancellare programmi specifici.
- cancellare tutti i programmi memorizzati.

Suggerimento: selezionare il programma che si intende memorizzare prima di effettuare la sintonia ed impostare gli altri parametri. La ragione di questo è che, se si intende memorizzare un programma diverso da quello indicato sul display, bisogna selezionarlo e così facendo vengono richiamate le sue impostazioni, che sostituiscono quindi le presenti (questo non succede se il programma non è stato ancora memorizzato).
Per il richiamo delle memorie vedi il Cap. 7.6 sulla sintonia.

7.19 MISURE SPECIALI

Dai modi **EXP** e **MEA** è possibile accedere a tre misure speciali:

7.19.1 Rapporto Video/Audio

E' possibile con lo strumento misurare automaticamente il rapporto in dB fra il livello della portante video e quello delle portanti audio: mono o stereo/dual tone, di un canale televisivo. Lo strumento deve già trovarsi esattamente sintonizzato sulla portante video. Un modo semplice per sintonizzare esattamente la portante video dei canali è quello di effettuare la sintonia in modo canale (vedi Cap. 7.6). Premere **MORE** quindi **V/A** il misuratore di campo visualizza la differenza di livello in dB fra le due portanti. Il tasto multifunzione **STEREO** o **MONO** determina se venga letta o meno la seconda sottoportante stereo (vedi Figura 13). La misura, ottenuta premendo **EXEC** viene continuamente aggiornata e visualizzata sul display OSD finché non si preme **BACK**.

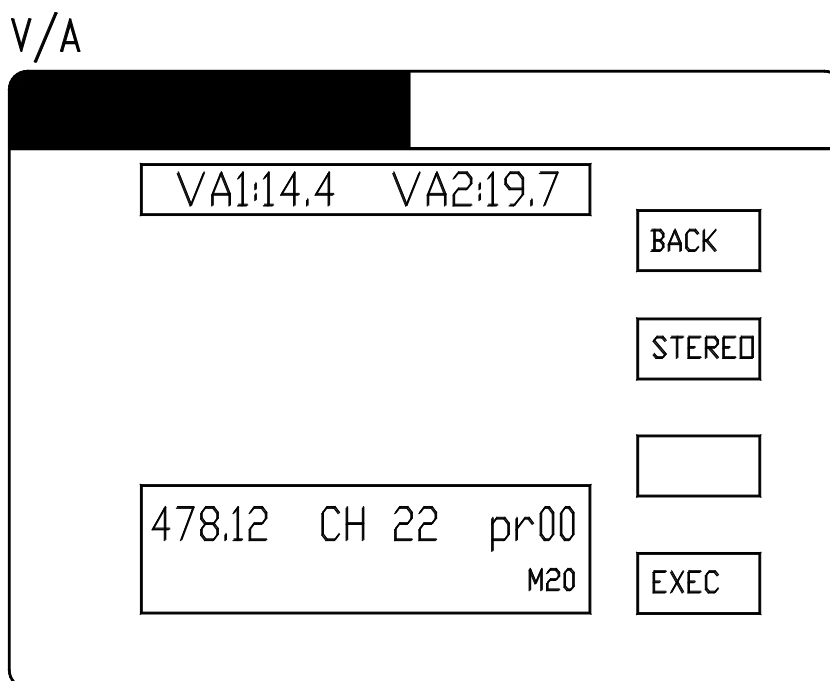



Figura 13: Misura del rapporto Video/Audio

7.19.2 Potenza dei canali digitali (DCP)

Per conoscere la potenza di un canale digitale procedere come segue:

1. Sintonizzarsi al centro del canale da misurare (vedi Cap. 7.6).
2. Premere **MORE** quindi **DCP**.
3. Se la larghezza di banda del canale da misurare non è quella di default (8 MHz per terrestre e 30 MHz per SAT) premere **CHBW** quindi impostarla tramite lo Shaft Encoder.
4. L'unità di misura del risultato può essere diversa dall'unità di misura corrente del livello. Se non è quella desiderata premere **UNIT** quindi selezionarla tramite lo Shaft Encoder.
5. Il risultato compare sul display e vi rimane finché non si preme **BACK**.

NOTA: *a questa misura vengono applicati dei coefficienti di correzione, dipendenti dalla larghezza di banda di misura e dal tipo di risposta del rivelatore interno; l'accuratezza è quindi garantita* ***solo per segnali digitali.***

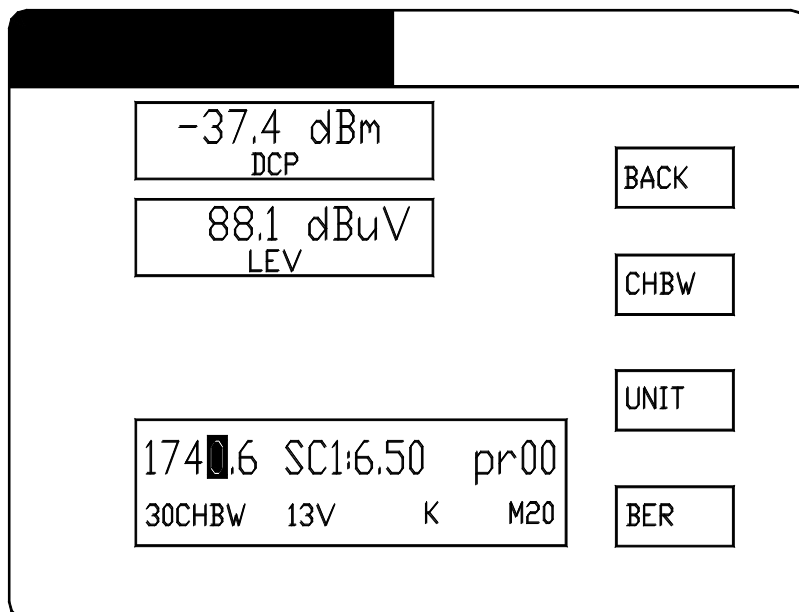



Figura 14: Misura della potenza dei canali digitali (DCP)

E' possibile accedere alla misura in modo più rapido premendo il tasto **DIGITAL (35).**

7.19.3 Rapporto Portante/Rumore (C/N)

Per misurare il rapporto C/N predisporre lo strumento in modo misura o spettro espanso. Premere **MORE**, quindi **C/N**. Il risultato della misura compare in alto sul display (vedi Figura 15). Per impostare alternativamente la misura di portanti analogiche o digitali premere il tasto multifunzione **ANLG/DIGI**. Il tasto **CARR/NOISE** abilita lo Shaft Encoder e i tasti numerici **(8)** per impostare alternativamente la frequenza della portante o del rumore. La frequenza del rumore andrebbe scelta non lontana dalla portante ma libera da qualunque segnale. Per uscire dalla modalità C/N premere **BACK**.

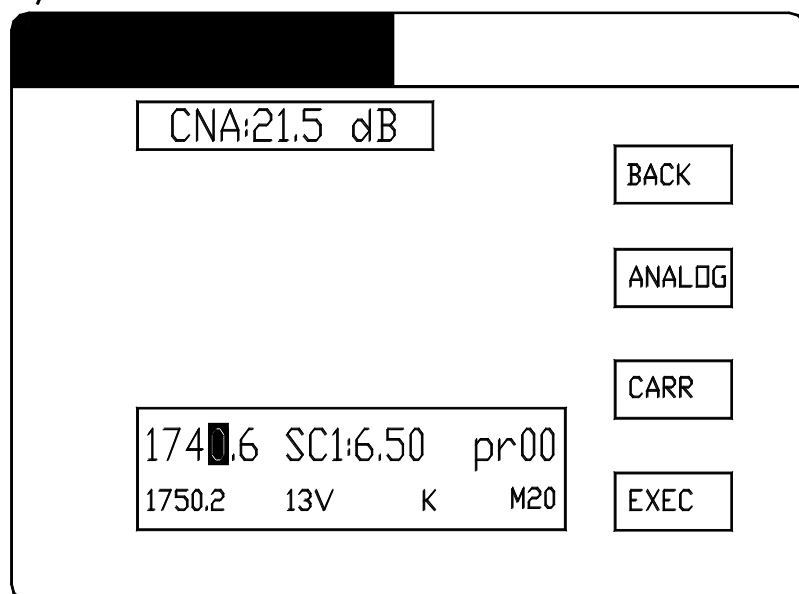



Figura 15: Misura del rapporto Portante/Rumore (C/N)

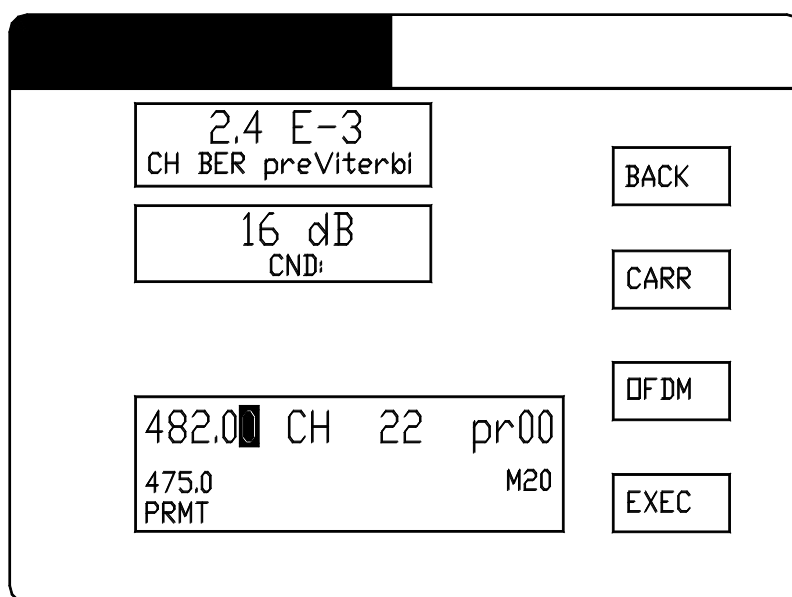
Per effettuare la misura premere **EXEC**.

Se la misura non è valida (ad esempio Noise maggiore di Carrier) il valore è sostituito dalla scritta ERROR.

7.19.4 Decodificatore QPSK, QAM o OFDM per segnali digitali

Per l'uso dei decodificatore QPSK fare riferimento al Cap. 9.1.1.
Per l'uso del decoder OFDM fare riferimento al Cap. 9.1.3.
Per l'uso del decoder QAM fare riferimento al Cap. 9.1.5.

7.19.5 Stima del Channel BER per QAM e OFDM

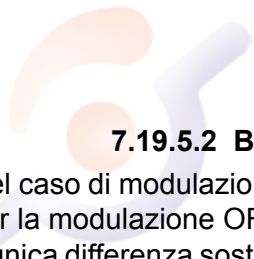
Per la scheda digitale non presente nello strumento (QAM o OFDM), può essere fornita comunque una stima del Channel BER.
Il BER dipende da molte condizioni di lavoro, come rapporto C/N, disadattamento e interferenze. Lo strumento misura il rapporto C/N, e da questo calcola il BER, tenendo conto dei parametri di modulazione. Lo strumento può essere impostato per il calcolo di BER di portanti sia OFDM che QAM.
Per entrare in questa modalità premere **DIGITAL (35)** e successivamente **BER**

7.19.5.1 BER OFDM

Nel caso di modulazione OFDM appare la schermata di Figura 16 nella quale non sono ancora presenti i risultati della misura, indicati fra parentesi quadre.

Figura 16: Schermata OFDM

Premendo il tasto multifunzione aggiuntivo **(36)** è possibile modificare il tipo di modulazione (16QAM, 64QAM, QPSK), il numero di portanti (2K, 8K), la GUARDIA (1/4, 1/8, 1/16, 1/32), il CODE RATE (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8). Per tornare alla schermata di Figura 16 premere nuovamente il tasto multifunzione aggiuntivo **(36).**

Per stimare il BER è necessario procedere come segue:

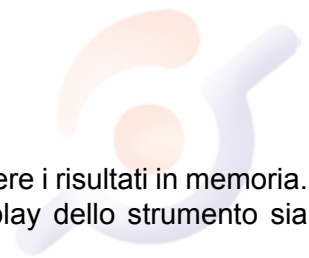
1. Controllare in basso a sinistra dello schermo la frequenza di riferimento per la misura del rumore. Se non è quella voluta premere **CARR** l'indicazione si trasforma in **NOISE** rendendo possibile l'impostazione della frequenza corretta con la tastiera numerica o la manopola. Premere ↵ **ENTER (21)** per confermare la frequenza impostata.
2. Per iniziare la misura premere **EXEC** Dopo qualche secondo comparirà sulla prima riga il valore di CH BER. Questo è ricavato dalla misura del C/N indicato sulla seconda riga.
3. Per uscire dalla funzione premere **BACK**

7.19.5.2 BER QAM

Nel caso di modulazione QAM, le operazioni da effettuarsi per la stima del BER sono simili a quelle spiegate per la modulazione OFDM nel paragrafo 7.19.5.1.
L'unica differenza sostanziale è che l'unico parametro di modulazione impostabile è la costellazione (QAM64, QAM128, QAM256).

7.19.6 Scheda MPEG per il riconoscimento e la visualizzazione dei canali digitali

Per l'uso di questa funzione si rimanda al Cap. 10.

7.19.7 Modulo NIT per il riconoscimento dei canali digitali

Per l'uso di questa funzione si rimanda al Cap. 11.

7.20 DATA LOGGER

Il Data Logger presente nello strumento consente di effettuare delle misure e di ritenere i risultati in memoria. I dati memorizzati saranno poi disponibili per analisi ulteriori sia attraverso il display dello strumento sia attraverso la porta seriale RS232.
Il numero massimo di acquisizioni memorizzabili è 700.
Per ogni acquisizione si possono memorizzare, oltre alla frequenza e all'eventuale canale:
• per le misure di segnali analogici: livello, V/A, C/N.
• per le misure di segnali digitali: DCP, C/N, BER, MER, NM.
Successivamente all'acquisizione i dati possono essere cancellati tutti contemporaneamente o acquisizione per acquisizione.
La struttura del Data Logger consente l'acquisizione delle misure di programmi analogici e/o digitali, fino ad un massimo di 100 programmi per acquisizione.

7.20.1 Effettuare una acquisizione

1. Entrare nella funzione di Data Logger premendo **DATA (19).**
2. UP o DOWN. Posizionarsi su ACQUIRE. Premere ENTER.
3. Con la tastiera alfanumerica o tramite lo Shaft Encoder selezionare il numero dell'acquisizione.
4. Premere **ENTER** per iniziare l'acquisizione.
5. EXIT per uscire completamente dal menu e ritornare in funzionamento normale.

7.20.2 Definizione dei parametri e delle misure da acquisire

Per impostare le misure che verranno effettuate da un ciclo di acquisizione procedere come segue:

1. Entrare nella funzione di Data Logger premendo **DATA (19).**
2. UP o DOWN. Posizionarsi su PLAN TO LOG, premere ↵ **(21).**
3. Con lo Shaft Encoder scegliere la posizione di misura da impostare, da 0 a 99.
4. ◄ e ► **(23)**. Posizionarsi sul campo da modificare.
   I campi impostabili sono:

• S: È lo stato della posizione di misura. Premere ENTER per abilitare o disabilitare la posizione che si sta modificando: quando questa è attiva appare un asterisco, quando è disattiva appare un campo vuoto.
• PR: È il programma associato alla posizione di misura. Usare lo Shaft Encoder per selezionare il numero di programma voluto.
• C/N : Rapporto Portante/Rumore. Premere ENTER per abilitare o disabilitare il parametro durante l'acquisizione (un asterisco indica che il parametro è attivo).
• VA: Rapporto Video/Audio stereo di canali terrestri. Premere ENTER per abilitare o disabilitare il parametro durante l'acquisizione (un asterisco indica che il parametro è attivo).
• BER: Bit Error Rate (solo per canali digitali). Premere ENTER per abilitare o disabilitare il parametro durante l'acquisizione (un asterisco indica che il parametro è attivo).
• MER: Modulation Error Ratio (solo per canali digitali). Premere ENTER per abilitare o disabilitare il parametro durante l'acquisizione (un asterisco indica che il parametro è attivo).
• NM: Noise Margin (solo per canali digitali). Premere ENTER per abilitare o disabilitare il parametro durante l'acquisizione (un asterisco indica che il parametro è attivo).

I campi non impostabili sono:
• POS: Indica la posizione di misura.
• MODE: Indica il tipo di programma associato alla posizione di misura. Sono possibili le seguenti diciture: TER (terrestre analogico), OFDM, QAM, SAT (satellite analogico), QPSK.

5. Ripetere le operazioni da 3 a 5 per le altre posizioni di misura.

7.20.3 Ispezione delle misure memorizzate

1. Entrare nella funzione di Data Logger premendo **DATA (19).**
2. UP o DOWN. Posizionarsi su LOGGED DATA e premere ENTER.

Compare la schermata con le misure effettuate.

3. Per scegliere l'acquisizione da visualizzare:

• Posizionarsi su "LOG";
• Premere ENTER
• Scorrere le acquisizioni con lo Shaft Encoder.
• Confermare con ENTER.

4. Per scorrere i dati usare lo Shaft Encoder. Se un'acquisizione prevedeva un numero di programmi superiore a quelli che possono essere mostrati contemporaneamente sullo schermo, è possibile visualizzare i rimanenti nel seguente modo:

• Posizionarsi su "MORE".
• Premere ENTER.
• I programmi rimanenti verranno visualizzati muovendo lo Shaft Encoder.
• Premere BACK o ENTER per tornare al MENU.

5. Per cancellare i dati relativi all'acquisizione indicata posizionarsi con lo Shaft Encoder su CLEAR. Premere ENTER. Selezionare Yes per cancellare o No per non cancellare. Premere ENTER per confermare la scelta.
6. Premere BACK per uscire dalla schermata delle misure effettuate.
7. Premere EXIT per uscire completamente.

7.20.4 Cancellazione di tutti i dati memorizzati

1. Entrare nella funzione di Data Logger premendo **DATA (19).**
2. UP o DOWN. Posizionarsi su CLEAR ALL e premere ENTER.
3. CLEAR per cancellare i dati, BACK per lasciarli inalterati.
4. EXIT per uscire completamente.

7.20.5 Cancellazione dell'ultimo dato memorizzato

1. Entrare nella funzione di Data Logger premendo **DATA (19).**
2. UP o DOWN. Posizionarsi su CLEAR LAST ONE e premere ENTER.
3. CLEAR per cancellare i dati, BACK per lasciarli inalterati.
4. EXIT per uscire completamente.

7.20.6 Scarico dei dati

1. Entrare nella funzione di Data Logger premendo **DATA (19).**
2. UP o DOWN. Posizionarsi su LOGGED DATA e premere ENTER.
3. UP o DOWN. Posizionarsi su DATA OUT e premere ENTER.
4. EXIT per uscire completamente.

Oppure più direttamente:
1. Entrare nella funzione di Data Logger premendo DATA (19).
2. UP o DOWN. Posizionarsi su DOWNLOAD e premere ENTER.
3. Uscire completamente tramite EXIT.

7.20.6.1 Parametri di trasmissione RS232

Lo strumento esce dalla fabbrica con la configurazione della porta seriale RS 232 impostata nel seguente modo: Baud Rate 19200, Numero bit 8, Stop bit 2, Parità nessuna.
Il formato può essere cambiato come segue:
1. Premere **DATA (19).**
2. Con UP o DOWN scegliere DEVICE, premere ENTER.
3. Con UP o DOWN scegliere il parametro da impostare fra BAUD RATE, BIT FORMAT o PARITY, premere ENTER.
4. Con UP o DOWN scegliere il valore fra quelli disponibili per il parametro selezionato nel menu, quindi confermare con BACK.
5. Uscire con BACK e successivamente con EXIT.

7.21 USO DELLA PRESA SCART

Gli impieghi principali della presa SCART indicata in Figura 17 sono:
1. Uscita per un monitor esterno con schermo più grande di quello dello strumento o a colori.
2. Ingresso per poter usare lo strumento come monitor per segnali video.
3. Collegamento ad un decoder/descrambler esterno funzionante con segnali video.

I livelli dei segnali audio e video nonché le connessioni alla presa sono standard.

7.21.1 Descrizione connessioni

1 - 3 = Uscita audio Right-Left (Lo stesso selezionato per l'audio interno).
2 - 6 = Entrata audio Right-Left.
4 = Massa comune audio.
8 = Commutazione lenta (Audio/Video).
17 = Massa video.
19 = Uscita video composito.
20 = Entrata video composito.
21 = Massa comune.
5 - 7 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 18 = N.C.

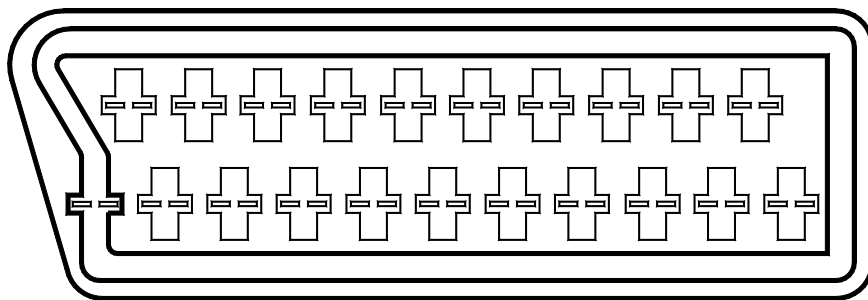



Figura 17: Piedinatura della presa SCART

7.22 COLLEGAMENTO SERIALE RS232

Attraverso la porta seriale RS232 è possibile collegare lo strumento ad un Personal Computer o altri dispositivi.

7.22.1 Collegamenti

Il connettore RS232 è ubicato sul pannello laterale delle funzioni ausiliarie (42).
In Figura 18 è riportata la piedinatura del connettore, mentre la funzione di ogni singolo segnale è la seguente:

1 NC Non collegato.
2 Rx Ricezione dei dati (Direzione: Strumento → PC).
3 Tx Trasmissione dei dati (Direzione: Strumento ← PC).
4 DTR Data Terminal Ready (Direzione: Strumento ← PC). Quando questa linea è attiva, il PC segnala allo strumento che i due dispositivi sono pronti per lo scambio dei dati.
5 GND Massa.
6 DSR Data Set Ready (Direzione: Strumento → PC). Lo strumento attiva questa linea per segnalare al PC che è pronto per lo scambio dei dati.
7 RTS Request To Send (Direzione: Strumento ← PC). Lo strumento attende che questa linea diventi attiva prima di inviare i dati al PC.
8 CTS Clear To Send (Direzione: Strumento → PC). Questa linea portata ad un livello attivo segnala al PC che la trasmissione dei dati può cominciare.
9 NC Non collegato.

⇒ **NOTA**: *L'apparente contraddizione (Rx = Output e cosi via) è dovuta al fatto che lo strumento è configurato come DCE (Data Communication Equipment). E' questa la ragione per cui è usato il cavo di collegamento al computer senza l'inversione.*

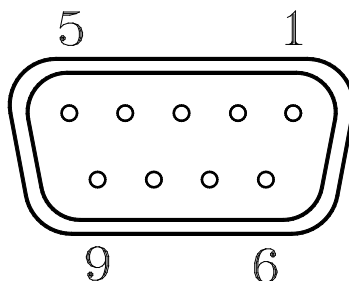



Figura 18: Piedinatura del connettore seriale RS232

7.22.2 Formato di trasmissione

Vedi Paragrafo * MERGEFORMAT 7.20.6.1. Si rammenta:

- Per entrare nel menu DATA premere **DATA (19).**
- Una volta effettuate le impostazioni, per uscire premere **EXIT**.

7.22.3 Note generali nel caso di collegamento a Personal Computer

⇒ Lo strumento è configurato come DCE (Data Communication Equipment).

⇒ Il collegamento dovrebbe essere effettuato in modalità Full Duplex in quanto lo strumento fornisce l'eco dei dati d'ingresso carattere per carattere.

⇒ Nella linea di comando, in caso di errore di digitazione, è ammesso l'uso del carattere di correzione "backspace".

⇒ La linea di comando viene eseguita alla ricezione del carattere di "Carriage Return" (decimale 13, esadecimale 0D).

⇒ Lo strumento usa, se sono collegate, le linee di handshake RTS e CTS.

⇒ Viene effettuata una verifica di correttezza nella sintassi del comando, ma non del contenuto di eventuali dati o parametri. Ad esempio:

QX27↲ viene rifiutato (non esiste il comando QX).
FQ560.25↲ imposta la frequenza di sintonia a 560.25 MHz.
FQ4yg.1a↲ imposta una frequenza non prevedibile.

7.23 COLLEGAMENTO USB

Come per la porta seriale RS232, tramite il connettore USB è possibile collegare lo strumento ad un Personal Computer o altri dispositivi.

7.23.1 Caricamento dei drivers sul PC

Se si effettua per la prima volta la connessione del misuratore di campo al PC tramite USB, è necessario caricare i drivers forniti su un disco con l'acquisto dello strumento.

La procedura è da seguire è la seguente:

1. Tenere scollegata la porta USB dello strumento dal PC.
2. Aprire il disco fornito e fare doppio click su "HidComInst.exe". Questa operazione serve a caricare i drivers corretti nel sistema, anche se non sembra lanciare alcun programma.
3. Accendere lo strumento e collegarlo tramite il cavo USB al computer. A questo punto il PC automaticamente fa partire l'installazione del nuovo hardware (nel nostro caso la porta USB dello strumento).
4. Terminata la procedura di installazione del nuovo hardware, il PC assegna alla porta USB la prima COM libera (ad esempio, se sul PC sono installate COM1 e COM2, la connessione USB sarà associata alla COM3).

NOTA: se il sistema operativo installato è Windows95®, Windows98® oppure WindowsME®, potrebbe succedere che il PC non riesca a caricare automaticamente alcuni files. In questo caso è sufficiente fornire il percorso durante l'installazione del nuovo hardware.

7.23.2 Note per il corretto uso della porta USB

È obbligatorio collegare lo strumento al PC prima di lanciare l'applicazione utilizzata per la comunicazione.
Si tenga presente inoltre che non è possibile utilizzare contemporaneamente la porta USB
e la seriale RS232.
Se si vuole passare dalla porta USB a quella seriale, è necessario prima chiudere l'applicazione, scollegare il cavo USB e procedere quindi alla connessione del cavo seriale.

8 ROUTINE DI UTILITA’

Le routine di utilità vengono usate per effettuare impostazioni di uso non frequente o per personalizzazioni. La struttura delle routine è ad albero a diversi livelli. L’accesso al menu principale è ottenuto premendo il tasto MENU (20) e per raggiungere la funzione desiderata valgono i seguenti principi:

- Per scorrere i diversi menu allo stesso livello usare UP e DOWN (4) oppure lo Shaft Encoder.
- Una volta trovato il menu di interesse premere **ENTER** o ↵ (21).
- Se in questo modo si arriva alla funzione desiderata è possibile effettuare le impostazioni necessarie.
- Se si accede invece ad un sottomenu, usare di nuovo i tasti multifunzione o lo Shaft Encoder per scorrerli, **ENTER** o ↵ per scegliere quello di interesse e così via.

In qualunque diramazione ci si trovi, è possibile tornare al menu precedente premendo BACK o tornare al modo di funzionamento precedente premendo MENU (20).

Nella finestra principale del menu di utilità è riportata, nell’ultima riga, la versione software dello strumento.

8.1 DESCRIZIONE DEL MENU PRINCIPALE E DEI SUBMENU

Simboli usati:

∗ = Menu principale

♦ = Submenu

∗ EXTERNAL. Abilita la funzione Monitor attraverso la presa SCART.

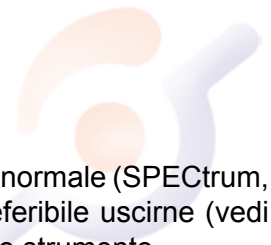
∗ CLEAR PRG. Azzera le memorie di programma.
  - ♦ SELECTED PROGRAMS. Permette di selezionare con **UP** o **DOWN** un programma e di cancellarlo con **CLEAR**. Uscire dalla funzione con **BACK**.
  - ♦ ALL PROGRAMS. Cancella tutti i programmi.

∗ PRG TABLE. Mostra i dati memorizzati nei programmi.

∗ VCR ON (OFF). Abilita/disabilita la modalità VCR (per analizzare segnali da videoregistratori).

∗ VIDEO FILTER ON (OFF). Abilita/disabilita l’inserimento del filtro video.

∗ AUDIO SAT MODE. Imposta l’audio satellite.
  - ♦ BANDWIDTH. Imposta la larghezza di banda.
  - ♦ DEEMPHASIS. Imposta la deenfasi.

∗ CONFIGURATION.
  - ♦ MEA UNIT. Definisce l’unità di misura del livello.
  - ♦ BUZZER. Abilita/disabilita il «beep» in corrispondenza della pressione dei tasti ed abilita il controllo di volume relativo.
  - ♦ CRT/SOUND DEFAULT. Ripristina valori standard per luminosità, contrasto e volume.
  - ♦ PWR ON STD. Seleziona lo standard richiamato all'accensione dell'apparecchio.
  - ♦ CH TABLE. Seleziona la tabella di canalizzazione.

8.2 ESEMPI

ATTENZIONE: Si suppone qui che lo strumento si trovi in uno dei modi di funzionamento normale (SPECtrum, MEAsure, ecc.). Se al contrario ci si trova all'interno di qualche routine di utilità è preferibile uscirne (vedi Cap. 8) e ricominciare, almeno fino a quando non si acquisti sufficiente esperienza dello strumento.

8.2.1 Inserzione/disinserzione del buzzer

Lo strumento è dotato di un buzzer che emette una nota di conferma ogni volta che si preme un tasto, questo può essere inserito o disinserito a piacere nel modo seguente:

1. Premere il tasto **MENU (20)** per entrare nel menu principale.
2. Premere UP o DOWN **(4)** finché sull'OSD il quadratino bianco del cursore sia posizionato di fianco al messaggio CONFIGURATION, quindi premere ↵ **(21).**
3. Premere i tasti UP o DOWN finché sull'OSD il quadratino bianco del cursore sia posizionato di fianco al messaggio BUZZER. Premere ↵ **(21)**.
4. Premere BACK due volte in successione, oppure **MENU**.

8.2.2 Filtro video

1. Premere il tasto **MENU** per entrare nel menu principale.
2. Premere UP o DOWN **(4)** finché sull'OSD il cursore sia posizionato di fianco al messaggio VIDEO FILTER; questo è seguito da ON se il filtro è inserito oppure OFF se disinserito. Per commutare lo stato premere conferma ↵.
3. Premere BACK due volte in successione, oppure **MENU**.

9 SCHEDE DEMODULATRICI PER DVB-S DVB-C DVB-T

9.1.1 Descrizione della figura video QPSK

Quando è in funzione la scheda QPSK partendo dall'alto verso il basso lo schermo indica (vedi Figura 19):

- Il CH BER, seguito dall'indicazione dello stato della scheda: **LOCKED** quando il segnale è agganciato, **UNLOCKED** quando i parametri non sono nel campo di valori corretto e **NO CARRIER** in mancanza di segnale all'ingresso.
- La barra analogica, con scala logaritmica, che consente di valutare immediatamente le variazioni istantanee del CH BER. Da notare che questa si allunga verso destra quanto più il segnale è buono, quindi più il "BER" si riduce. Per un BER di 1E-2 (1 errore su 100) o peggiore l'indicazione di "BER" rimpicciolisce. Si noti che questo limite è solo indicativo, il decoder potrebbe funzionare ancora, ma al limite. In caso di mancato aggancio del segnale, al correttore di errori arrivano dati caotici, alcuni di questi coincidono casualmente con dati corretti, quindi il BER non raggiunge 1 (valore massimo teorico) ma valori attorno a 3E-1 (3 errori su 10). Anche la barra riflette questa condizione non azzerandosi.
- Il BER post Viterbi. Si noti che la dimensione del pV BER è sempre ridotta perché il parametro fondamentale è il CH BER (vedi APPENDICE B).
- Il numero di errori non corretti **RU** (da 0 a 65535), seguito dall'indicazione del tempo durante il quale gli errori sono stati contati. Il cronometro, come l'indicazione degli errori, viene azzerato quando il segnale QPSK non è agganciato.
- **Il MER** (Modulation Error Ratio). Questa misura è valida solo quando la portante è agganciata.
- **NM** (Noise Margin). Questa misura è valida solo quando la portante è agganciata.
- Lo scarto in MHz tra la frequenza portante impostata e quella reale di lavoro è indicata a fianco della dicitura **CFO**; il demodulatore è in grado di sintonizzarsi con precisione in modo automatico entro ±3 MHz, rispetto alla frequenza impostata. Questo parametro è interessante in quanto dà informazioni su eventuali derive di frequenza dell'oscillatore locale dell'LNB. Sulla stessa riga **"PWR index"** ed una scritta : **OK**, oppure **HIGH**, oppure **LOW**, indica se il segnale è ritenuto rispettivamente di livello corretto, troppo elevato o troppo basso.

  NOTA: *Il PWR index è solamente una risposta del circuito interno di AGC (Controllo Automatico di Guadagno) del tuner. Dice se il segnale presente all'ingresso del tuner ha un livello adatto per essere decodificato digitalmente. Ricordiamo che ciò dipende sia dall'attenuazione impostata nel misuratore di campo che dal livello del segnale disponibile all'ingresso.*
- La frequenza di sintonia e il programma attuale.
- **SYMB** e il Symbol Rate.
- **CODE** e il Code Rate agganciato seguito dalla scritta **AUTO** in quanto il riconoscimento è automatico. Sulla stessa riga compare **M** seguito dal valore dell'attenuazione inserita.
- **SPECT** e la polarità impostata seguita dalla scritta **AUTO** in quanto il riconoscimento è automatico.

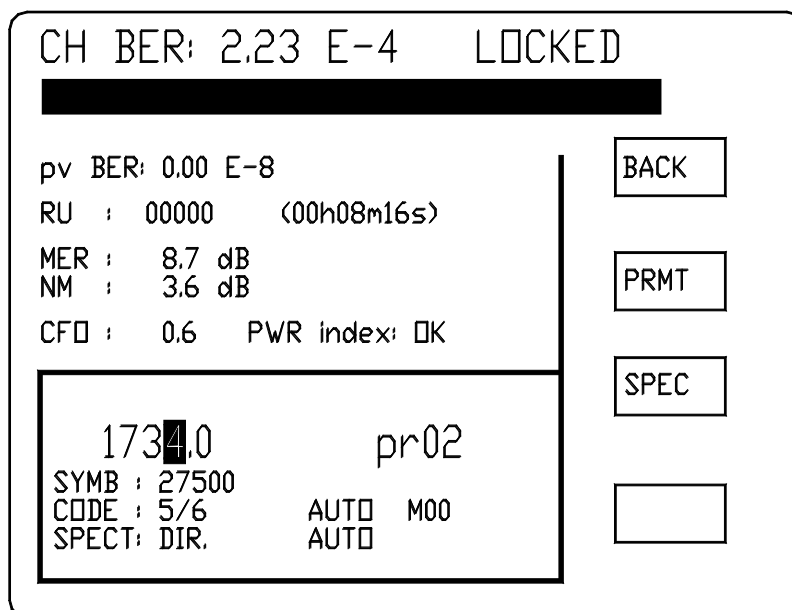



Figura 19: Schermata tipica per una misura del BER per un segnale QPSK.

9.1.2 Uso della scheda QPSK

Impostare: la frequenza del canale digitale QPSK, la tensione di LNB e l'attivazione della stessa per alimentare il Polarotor nonché, se necessario, il tono a 22 kHz come per un normale canale analogico. Se ci si trova in modo **SPECT**rum, EXPanded o TV premere il tasto **DIGITAL (35)** sul pannello frontale del misuratore di campo, quindi **BER**. Se ci si trova in modo **MEA**sure premere in successione **MORE**, **DCP** e **BER**.

Perché la scheda funzioni correttamente l'indicazione di PWR index (vedi Figura 19) deve essere "OK". Se necessario agire sull'attenuatore in modo tale che l'attenuazione sia la minima possibile compatibile con l'indicazione "OK".
Il "SYMBOL RATE" può essere impostato nel seguente modo:

1. **PRMT**.
2. **SYMB**.
3. Shaft Encoder e, se necessario, ◄ e ► per impostare il valore.
4. **BACK** per terminare.

Mentre la scheda QPSK è in funzione è possibile cambiare la frequenza di sintonia.
Occorre tenere presente che, in modo digitale, il tempo di risposta dello strumento è più lungo. In caso di memorizzazione su un programma le impostazioni di Symbol Rate, Code Rate, Spectrum saranno anch'esse memorizzate, insieme agli altri valori usuali come la frequenza, tramite il tasto ↓↓ **STORE (30).**
Per uscire dalla funzione QPSK premere **BACK**, **EXIT**
Per inviare al dispositivo di uscita i parametri e le misure premere **DATA (19)**; per ulteriori informazioni vedere il paragrafo 7.20.6.
Per ulteriori chiarimenti vedi APPENDICE B.

9.1.3 Descrizione della figura video OFDM

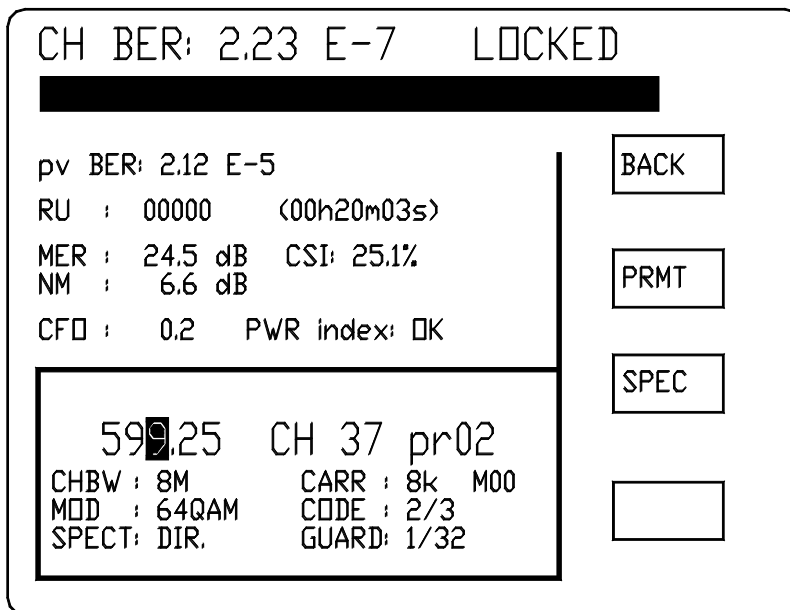
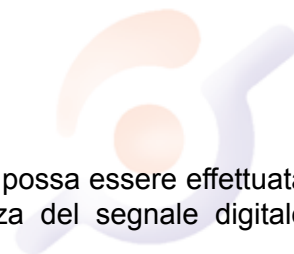



Figura 20: Schermata tipica per una misura del BER per un segnale OFDM

Quando è in funzione la scheda OFDM, partendo dall'alto verso il basso lo schermo indica (vedi Figura 20):

- Il CH BER, seguito dallo stato della scheda, **LOCKED** quando il segnale è agganciato, **UNLOCKED** quando i parametri non sono nel campo di valori corretto e **NO CARRIER** in mancanza del segnale d'ingresso.
- La barra analogica, con scala logaritmica, che consente di valutare immediatamente le variazioni istantanee del BER. Da notare che questa si allunga verso destra quanto più il segnale è buono, quindi più il "BER" si riduce. Per un BER di 1E-4 (1 errore su 10.000) o peggiore l'indicazione di "BER" rimpicciolisce. Si noti che questo limite è solo indicativo, il decoder potrebbe funzionare ancora, ma al limite. L'indicazione del BER è valida solo quando il segnale è agganciato.
- Il BER post Viterbi.
- Il numero degli errori **RU** sfuggiti al correttore Reed Solomon e tra parentesi il tempo per il quale gli errori sono stati osservati. Il cronometro, come l'indicazione degli errori, viene azzerato quando il segnale OFDM non è agganciato. Il conteggio massimo è di 65535.
- **Il MER** (Modulation Error Ratio).
- **Il CSI** (Channel Status Information).
- **NM** (Noise Margin). Questa misura è valida solo quando la portante è agganciata.
- Il **CFO**, ossia lo scarto in MHz tra la frequenza portante impostata e quella reale di lavoro.
- **"PWR index**" ed una scritta: **OK**, oppure **HIGH**, oppure **LOW** se il segnale è ritenuto rispettivamente di livello troppo elevato o troppo basso.
- La frequenza di sintonia, il corrispondente canale, se presente, e il programma attuale.
- **CHBW** e la larghezza di banda del canale, quindi **CARR** e il numero di portanti.
- **MOD** e il tipo di costellazione, quindi **CODE** e Code Rate. Sulla stessa riga compare **M** seguito dal valore dell'attenuazione inserita.
- **SPECT** e la polarità, quindi **GUARD** e il rapporto di guardia.
- Sulla destra, dall'alto verso il basso, l'indicazione dei tasti softkey, la cui funzione sarà descritta nel capitolo relativo all'uso della scheda.

9.1.4 Uso della scheda OFDM

Impostare la frequenza come per un normale canale analogico. Sebbene la misura possa essere effettuata anche nel MODO **MEA**sure, può essere utile verificare visivamente la presenza del segnale digitale predisponendo lo strumento in **EXP**anded.
Per mettere in funzione la scheda OFDM premere il tasto **DIGITAL (35)** sul frontale dello strumento, quindi **OFDM**.
Perché la scheda funzioni correttamente l'indicazione di PWR index (vedi Figura 20) deve essere "OK". Se necessario agire sull'attenuatore. Usare l'attenuazione minima possibile compatibilmente con l'indicazione "OK".
La maggior parte dei parametri di ricezione sono ricercati automaticamente dalla scheda, mentre CHBW (larghezza di banda) e **SPECTR** (polarità dello spettro) devono essere impostati manualmente: premere prima **PRMT** quindi il tasto funzione relativo (esempio **CHBW**), effettuare la scelta con lo Shaft Encoder ed alla fine premere **BACK**.

Mentre la scheda OFDM è in funzione è possibile cambiare la frequenza di sintonia, ma bisognerà tenere presente che il tempo di risposta dello strumento quando è in modo digitale è più lungo. Mentre è in funzione la scheda OFDM non è possibile memorizzare programmi. Gli ultimi parametri di funzionamento però sono ricordati all'uscita della funzione e sono memorizzati in occasione della prima memorizzazione, insieme agli altri valori usuali come frequenza, ecc. tramite il tasto ↓↓ **STORE (30).**
Per inviare al dispositivo di uscita i parametri e le misure premere **DATA (19).**
Per uscire dalla funzione OFDM premere **BACK**, **EXIT**.
Per ulteriori chiarimenti vedi APPENDICE B.

9.1.5 Descrizione della figura video QAM

Quando è in funzione la QAM, partendo dall'alto verso il basso, lo schermo indica (vedi Figura 21):

- Il CH BER, seguito dall'indicazione dello stato della scheda: **LOCKED** quando il segnale è agganciato, **UNLOCKED** quando i parametri non sono nel campo di valori corretto e **NO CARRIER** in mancanza di segnale all'ingresso.
- La barra analogica, con scala logaritmica, che consente di valutare immediatamente le variazioni istantanee del BER. Da notare che questa si allunga verso destra quanto più il segnale è buono, quindi più il "BER" si riduce. Per un BER di 1E-4 (1 errore su 10.000) o peggiore l'indicazione di "BER" rimpicciolisce. Si noti che questo limite è solo indicativo, il decoder potrebbe funzionare ancora, ma al limite. L'indicazione del BER è valida solo quando il segnale è agganciato.
- Il numero degli errori **RU** sfuggiti al correttore Reed Solomon e tra parentesi il tempo per il quale gli errori sono stati osservati. Il cronometro, come l'indicazione degli errori, viene azzerato quando il segnale QAM non è agganciato. Il conteggio massimo è di 65535.
- Il **MER** (Modulation Error Ratio). Questa misura è valida solo quando la portante è agganciata.
- **NM** (Noise Margin). Questa misura è valida solo quando la portante è agganciata.
- Lo scarto in MHz tra la frequenza portante impostata e quella reale di lavoro (come indicato all'inizio il demodulatore è in grado di sintonizzarsi con precisione automaticamente, entro ±0.5 MHz rispetto alla frequenza impostata), indicato come **CFO**. Sulla stessa riga "**PWR index**" ed una scritta : **OK**, oppure **HIGH**, oppure **LOW** se il segnale è ritenuto rispettivamente di livello troppo elevato o troppo basso.

  Il PWR index è solamente una risposta del circuito interno di AGC (Controllo Automatico di Guadagno) del tuner. Dice se il segnale presentato all'ingresso del tuner ha un livello adatto per essere decodificato digitalmente (ricordiamo che ciò dipende sia dall'attenuazione impostata nel misuratore di campo che dal livello del segnale disponibile all'ingresso).
- La frequenza di sintonia, il corrispondente canale, se presente, e il programma attuale.
- **SYMB** e il Symbol Rate.
- **MOD** e il tipo di costellazione impostato o l'indicazione AUTO. Sulla stessa riga compare M seguito dal valore dell'attenuazione inserita.
- **SPECT** e la polarità impostata o AUTO.

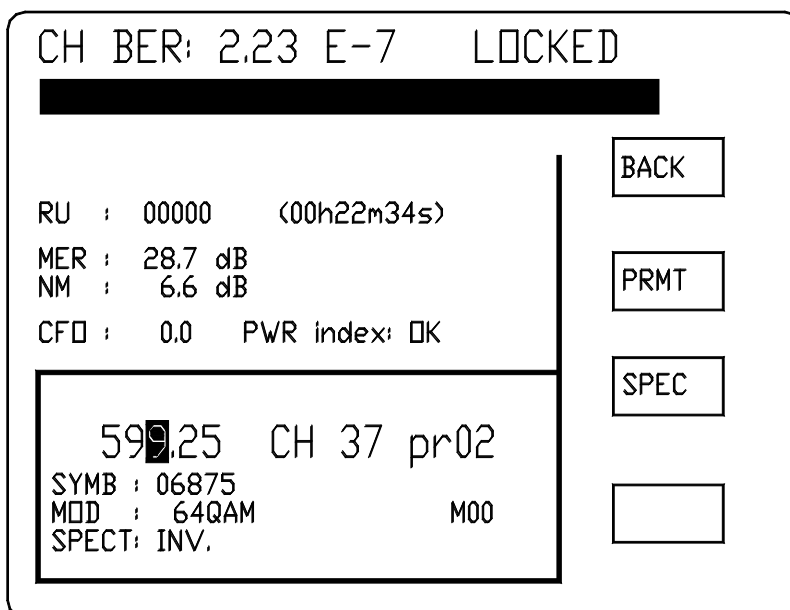



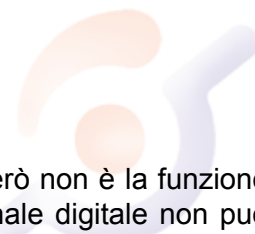
Figura 21: Schermata tipica per una misura del BER per un segnale QAM

9.1.6 Uso della scheda QAM

Impostare la frequenza come per un normale canale analogico.
Se ci si trova in modo SPECTrum, **EXP**anded o TV premere il tasto **DIGITAL (35)** sul frontale dello strumento quindi **BER**. Se ci si trova in modo **MEA**sure premere **MORE**, **DCP**, **BER**.
Perché la scheda funzioni correttamente l'indicazione di PWR index (vedi Figura 21) deve essere "OK".
Se necessario agire sull'attenuatore.
Usare l'attenuazione minima possibile compatibilmente con l'indicazione "OK".

Modulation e Spectrum sono impostati automaticamente.
Symbol Rate può essere impostato nel seguente modo:

1. **PRMT**.
2. **SYMB**.
3. Shaft Encoder e, se necessario,◄e ►per impostare il valore.
4. **BACK** per terminare.

Mentre la scheda QAM è in funzione è possibile cambiare la frequenza di sintonia come per la banda VHF-UHF in analogico, ma bisognerà tenere presente che il tempo di risposta dello strumento quando è in modo digitale è più lungo. In caso di memorizzazione su un programma le impostazioni di Symbol Rate, Modulation, Spectrum saranno anch'esse memorizzate, insieme agli altri valori usuali come frequenza, ecc. tramite il tasto ↓↓ **STORE (30).**
Per uscire dalla funzione QAM premere **BACK**, **EXIT**.
Per ulteriori chiarimenti vedi APPENDICE B.

10 DECODIFICATORE VIDEO E AUDIO MPEG2

La scheda MPEG permette di vedere le trasmissioni digitali non codificate. Questa però non è la funzione più utile che svolge nello strumento in cui è montata, in quanto la qualità di un segnale digitale non può essere giudicata dall'immagine video, ma solo tramite misure specifiche come il BER o dal rapporto C/N (sia pure in modo molto meno affidabile e preciso). Dove veramente emerge l'importanza del modulo è nell'identificazione del contenuto dei canali. I canali digitali si presentano come bande di rumore, di larghezza variabile: pochi MHz per trasmissioni SCPC, intorno a 7 MHz per trasmissioni via cavo o via etere terrestri, approssimativamente da 18 a 30 MHz per trasmissioni MCPC. Le riviste specializzate forniscono tutte le informazioni sulle trasmissioni dai satelliti, ma in caso di impianti con conversione di frequenza è sempre possibile uno scambio fra canali. Gli stessi problemi possono essere originati dalla trasmodulazione da QPSK a QAM[2].
La scheda MPEG riceve il DTS (Data Stream) proveniente dal decoder QPSK, QAM o OFDM e fornisce il nome del trasponder, del Network, dei programmi televisivi o audio disponibili separatamente, l'elenco dei canali audio associati ad ogni programma video; se il programma non è criptato lo decodifica e ne permette la visualizzazione.

10.1 Uso della scheda MPEG

1. Sintonizzare un canale digitale.
2. Con lo strumento in modo Spectrum, Span, Measure o TV premere il tasto DIGITAL (35) sul frontale dello strumento. Questo mette in funzione la scheda digitale opportuna secondo la banda in cui ci si trova.
3. Impostare i necessari parametri per agganciare il segnale. Per un uso corretto delle schede digitali fare riferimento alla sezione relativa. La Figura 22 riporta l'esempio per QPSK.
4. Premere **MPEG** . Comparirà la schermata di Figura 23.

⇒ **NOTA**: Poiché i dati necessari vengono trasmessi ciclicamente e non in modo continuo le informazioni potrebbero comparire con un certo ritardo, normalmente contenuto entro 30 secondi.

2 La trasmodulazione demodula e decodifica i canali digitali di un transponder satellite, che normalmente occupa 30 MHz e genera una portante digitale in banda terrestre che, in 7 MHz di banda, contiene tutti gli stessi canali.

Figura 22: Esempio di schermata QPSK per uno strumento dotato di scheda MPEG.

10.2 Descrizione della tavola di informazioni del Network

In alto viene visualizzato, se presente nel DTS, su una riga il nome del Broadcaster e su quella successiva le informazioni sul satellite ed il trasponder:
• Posizione orbitale in gradi seguito da E o W, rispettivamente per Est o Ovest
• Polarizzazione con l'indicazione LH (lineare orizzontale), LV (lineare verticale), CR (circolare destra) CL (circolare sinistra).

Si noti che alle volte i dati potrebbero non essere veritieri a causa di trasmodulazione, relay del trasponder da satellite o altro.
Segue l'elenco dei programmi video o radio disponibili, ricavati dal NIT[3], e l'HELP delle operazioni che si possono effettuare. Ogni riga è composta da:
• Numero sequenziale.
• Nome del canale.
• PID video.
• Numero degli audio disponibili.

Se per presentare tutte le informazioni sono necessarie più di quindici righe allora i dati sono forniti in schermate successive, che sono scorse con lo Shaft Encoder, che di conseguenza non può essere usato per variare la frequenza di sintonia.

3 Network Information Table, Tavola di informazione del Network.

Figura 23: Esempio di schermata MPEG

Una “E” vicino al nome di un programma indica che questo è stato dichiarato criptato dal Broadcaster (Encrypted).
NOTA: è possibile che qualche programma non venga trasmesso come dichiarato e quindi compaia la E mentre il segnale non è criptato o viceversa.

Le operazioni possibili in questa schermata sono:

- Tornare alla schermata precedente (BER) tramite il tasto multifunzione **F1**.
- Scorrere la lista dei programmi tramite SHAFT ENCODER oppure i tasti multifunzione **F2** (UP) ed **F3** (DOWN).
- Selezionare il programma per visualizzarlo (se non è criptato) tramite il tasto multifunzione **F4** oppure ↵ **ENTER (21).**

10.2.1 Visione del programma

Con lo Shaft Encoder evidenziare la linea del programma desiderato, quindi premere il tasto multifunzione **F4** oppure ↵ **ENTER (21).**
Usare la stessa procedura per selezionare un programma radio.
La scheda MPEG necessita di qualche secondo per selezionare il programma scelto fra quelli del Data Stream e per decodificarlo prima di poterlo presentare sullo schermo.
Per tornare alla tavola di informazione del Network premere il tasto multifunzione **F4**
oppure ↵ **ENTER (21)**
Per tornare alla schermata del BER premere il tasto multifunzione **F1**.
Nella parte bassa dello schermo compaiono il nome del canale sintonizzato e i PID video e audio, in formato decimale.
Con lo Shaft Encoder, oppure con i tasti multifunzione F2 (UP) ed **F3** (DOWN), è possibile selezionare in sequenza i vari video non criptati.
È infine possibile regolare volume, luminosità e contrasto.

10.2.2 Selezione del canale audio

Se il programma che si sta visionando ha più di un canale audio è possibile selezionarli in sequenza premendo il tasto **SOUND (22).**

10.2.3 Messaggi

Sullo schermo possono comparire per brevi periodi alcuni messaggi informativi sullo stato della ricezione.

11 SCHEDA NIT (opzionale e alternativa alla MPEG2)

La corretta installazione di impianti comprendenti canali digitali comporta problematiche aggiuntive a quelle di soli canali analogici. La qualità di un segnale digitale ad esempio non può essere giudicata dall'immagine video, ma solo tramite misure specifiche come il BER o attraverso il rapporto C/N (sia pure in modo molto meno affidabile e preciso). Un altro problema si pone nella identificazione del contenuto dei canali, che sono assolutamente indistinguibili in mancanza di un dispositivo specifico.
Le riviste specializzate forniscono tutte le informazioni sulle trasmissioni dai satelliti,
ma in caso di impianti con conversione di frequenza è sempre possibile uno scambio fra canali
L'identificazione certa avviene normalmente tramite la lettura del NIT (Network Information Table)
che fornisce le indicazioni basilari sull'emittente.
La scheda NIT riceve il DTS (Data Stream) proveniente dal decoder QPSK, OFDM o QAM e fornisce le informazioni relative.

11.1 Uso della scheda NIT

1. Sintonizzare un canale digitale.
2. Con lo strumento in modo Spectrum, Span, Measure o TV premere il tasto DIGITAL (35) sul frontale dello strumento. Questo mette in funzione la scheda digitale opportuna secondo la banda in cui ci si trova.
3. Impostare i necessari parametri per agganciare il segnale. Per un uso corretto delle schede digitali fare riferimento alla sezione relativa. La Figura 24 riporta l'esempio per QPSK.
4. Premere **NIT** Comparirà la schermata di Figura 25.

⇒ **NOTA**: Poiché i dati necessari vengono trasmessi ciclicamente e non in modo continuo le informazioni potrebbero comparire con un certo ritardo, normalmente contenuto entro 30 secondi.

5. Premere ↵ **ENTER (21)** per tornare al modo QPSK, OFDM o QAM.

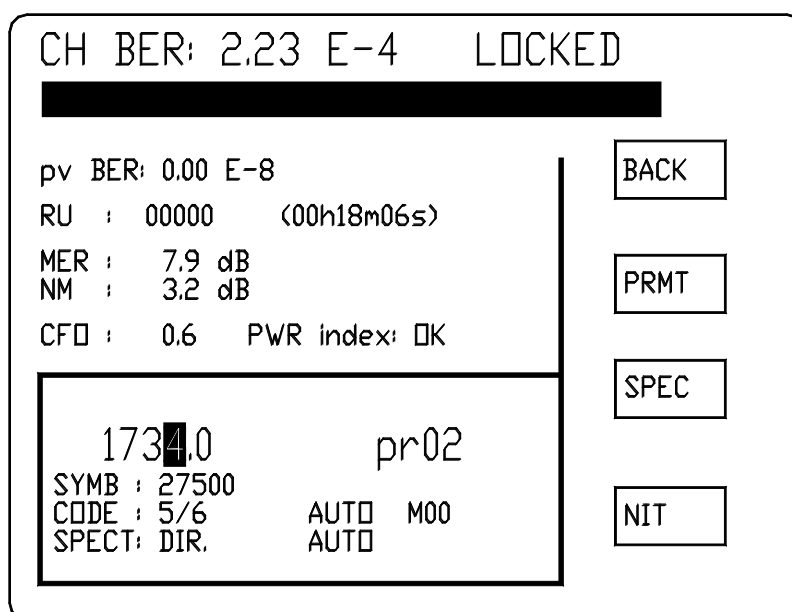



Figura 24: Esempio di schermata QPSK per uno strumento dotato di scheda NIT.

11.2 Descrizione della tavola di informazioni del Network

In alto viene visualizzato, se presente nel DTS, su una riga il nome del Broadcaster.
Segue l'elenco dei programmi video o radio disponibili, ricavati dal NIT, e l'HELP delle operazioni che si possono effettuare. Ogni riga è composta da un numero sequenziale seguito dal nome del canale.
Sull'ultima riga in basso compare il numero di programmi totali presenti nel canale analizzato.

```
        NETWORK  INFORMATION  TABLE

             NETWORK NAME: RAI
              O/P   13.0 E LV
 █BACK
  E001  Rai Africa
  E002  Rai Asia
  E003  Rai Uno
  E004  Rai Due
  E005  Rai Tre
   006  Service 4
   007  Service 5
   008  Service 6
   009  Multilingue 1
   010  Multilingue 2
   011  SatelRadio
   012  Radio OM unica
   013  Radio2 mono
   014  Radio3 mono

        014 PROGRAMMES ON THE NETWORK
              UP/DOWN=(SHAFT)
```

Figura 25: Esempio di schermata NIT

Una "E" vicino al nome di un programma indica che questo è stato dichiarato criptato dal Broadcaster (Encrypted).
NOTA: è possibile che qualche programma non venga trasmesso come dichiarato e quindi compaia la E mentre il segnale non è criptato o viceversa.

12 APPENDICE A – ELENCO COMANDI DiSEqC

COMMAND NAME	DESCRIPTION	Index	Composition (Hex)
Tone burst	Tone burst	00	--
Data burst	Data burst	01	--
Power ON	Power ON	02	E0 00 03
Reset	Reset	03	E0 00 00
Standby	Standby	04	E0 00 02
Write N0-10	SW1 OFF, I LO	05	E0 10 38 10
Write N0-01	SW1 ON, h LO	06	E0 10 38 01
Write N0-02	SW2 OFF, H	07	E0 10 38 02
Write N0-20	SW2 ON, V	08	E0 10 38 20
Write N0-40	SW3 OFF, LNB 1	09	E0 10 38 40
Write N0-04	SW3 ON, LNB 2	10	E0 10 38 04
Write N0-08	SW4 OFF, LNB 3 (Opt off)	11	E0 10 38 08
Write N0-80	SW4 ON, LNB 4 (Opt on)	12	E0 10 38 80
Write N0-10	SW5 OFF	13	E0 10 39 10
Write N0-01	SW5 ON	14	E0 10 39 01
Write N0-20	SW6 OFF	15	E0 10 39 20
Write N0-02	SW6 ON	16	E0 10 39 02
Write N0-40	SW7 OFF	17	E0 10 39 40
Write N0-04	SW7 ON	18	E0 10 39 04
Write N0-80	SW8 OFF	19	E0 10 39 80
Write N0-08	SW8 ON	20	E0 10 39 08
Set Lo	I LO	24	E0 10 20
Set VR	V Pol	25	E0 10 21
Set Pos A	Sat Po A	26	E0 10 22
Set S0A	SW Opt A	27	E0 10 23
Set Hi	h LO	28	E0 10 24
Set HL	H Pol	29	E0 10 25
Set Pos B	Sat Po B	30	E0 10 26
Set S0B	SW Opt B	31	E0 10 27
Set S1A	Sel SW1 in A	32	E0 10 28
Set S2A	Sel SW2 in A	33	E0 10 29
Set S3A	Sel SW3 in A	34	E0 10 2A
Set S4A	Sel SW4 in A	35	E0 10 2B
Set S1B	Sel SW1 in B	36	E0 10 2C
Set S2B	Sel SW2 in B	37	E0 10 2D
Set S3B	Sel SW3 in B	38	E0 10 2E
Set S4B	Sel SW4 in B	39	E0 10 2F
Write N0-F0	Po 1 – V – I LO	40	E0 10 38 F0
Write N0-F1	Po 1 – V – h LO	41	E0 10 38 F1
Write N0-F2	Po 1 – H – I LO	42	E0 10 38 F2
Write N0-F3	Po 1 – H – h LO	42	E0 10 38 F3
Write N0-F4	Po 2 – V – I LO	44	E0 10 38 F4

COMMAND NAME	DESCRIPTION	Index	Composition (Hex)
Write N0-F5	Po 2 – V – h LO	45	E0 10 38 F5
Write N0-F6	Po 2 – H – I LO	46	E0 10 38 F6
Write N0-F7	Po 2 – H – h LO	47	E0 10 38 F7
Write N0-F8	Po 3 – V – I LO	48	E0 10 38 F8
Write N0-F9	Po 3 – V – h LO	49	E0 10 38 F9
Write N0-FA	Po 3 – H – I LO	50	E0 10 38 FA
Write N0-FB	Po 3 – H – h LO	51	E0 10 38 FB
Write N0-FC	Po 4 – V – I LO	52	E0 10 38 FC
Write N0-FD	Po 4 – V – h LO	53	E0 10 38 FD
Write N0-FE	Po 4 – H – I LO	54	E0 10 38 FE
Write N1-FF	Po 4 – H – h LO	55	E0 10 38 FF
Write N1-F0	Po 1 – V – I LO	56	E0 10 39 F0
Write N1-F1	Po 1 – V – h LO	57	E0 10 39 F1
Write N1-F2	Po 1 – H – I LO	58	E0 10 39 F2
Write N1-F3	Po 1 – H – h LO	59	E0 10 39 F3
Write N1-F4	Po 2 – V – I LO	60	E0 10 39 F4
Write N1-F5	Po 2 – V – h LO	61	E0 10 39 F5
Write N1-F6	Po 2 – H – I LO	62	E0 10 39 F6
Write N1-F7	Po 2 – H – h LO	63	E0 10 39 F7
Write N1-F8	Po 3 – V – I LO	64	E0 10 39 F8
Write N1-F9	Po 3 – V – h LO	65	E0 10 39 F9
Write N1-FA	Po 3 – H – I LO	66	E0 10 39 FA
Write N1-FB	Po 3 – H – h LO	67	E0 10 39 FB
Write N1-FC	Po 4 - V – I LO	68	E0 10 39 FC
Write N1-FD	Po 4 - V – h LO	69	E0 10 39 FD
Write N1-FE	Po 4 - H – I LO	70	E0 10 39 FE
Write N1 FF	Po 4 - H – h LO	71	E0 10 39 FF
USER1	User defined command 1	72	XX XX XX ...
USER2	User defined command 2	73	XX XX XX ...

Tabella 1

Legenda:

COMMAND NAME	Nome assegnato al comando dal protocollo DiSEqC.	
DESCRIPTION	Descrizione sintetica del comando/azione.	
Index	Numero progressivo associato al comando.	
Composition (Hex)	Valore in esadecimale dei byte costituenti il messaggio trasmesso.	
SW	Switch	Deviatore
Po	Orbital position	Posizione orbitale.
H	Horizontal polarization	Polarizzazione orizzontale.
V	Vertical polarization	Polarizzazione verticale.
h LO	High Local Oscillator frequency	Oscillatore locale alto.
I LO	Low Local Oscillator frequency	Oscillatore locale basso.
Pol	Polarization	Polarizzazione.
Opt	Option	Opzione.
Sel	Select	Selezione.

13 APPENDICE B – MODULAZIONI DIGITALI DVB-S DVB-C DVB-T

13.1 Introduzione

I sistemi di modulazione adottati per la trasmissione di segnali digitali sono ottimizzati per i diversi mezzi di trasmissione: per i segnali da satellite è usata la QPSK, per la sua resistenza al rumore; per i segnali via cavo la QAM, particolarmente efficiente nello sfruttamento della banda disponibile; per i segnali via etere la OFDM, in grado di garantire la ricezione anche in presenza di percorsi multipli del segnale e in caso di ricezione da veicoli in movimento.

13.2 Modulazioni digitali e parametri caratteristici

Una trasmissione digitale si presenta, apparentemente, come rumore che occupa tutto il canale, normalmente circa 30 MHz in QPSK, 7 MHz in QAM e OFDM. Per poter decodificare il segnale è necessario conoscere alcuni parametri di trasmissione. Molti di questi sono standardizzati, ma alcuni possono variare da un canale all'altro, e dovranno essere impostati sul ricevitore. Questi sono:

1. **Frequenza del canale.**
   La sintonizzazione non è un'operazione banale, come potrebbe sembrare a prima vista. La tolleranza ammessa nella sintonia è molto stretta, mentre la trasmissione, come detto in precedenza, appare come un canale contenente solo "rumore", di cui, come conseguenza, non è facile individuare la frequenza portante. Le schede QPSK e QAM contengono un circuito di controllo automatico di frequenza. Il campo di recupero della sintonia è di +/- 3MHz per il QPSK e 0.5 MHz per QAM. La frequenza OFDM deve essere esattamente sintonizzata.
2. **Spettro, o Spectrum.**
   Analogamente a quanto avviene per il passaggio da banda K a C, lo spettro di trasmissione può essere diretto o invertito; in dipendenza dalla frequenza inferiore o superiore alla frequenza di ricezione dell'oscillatore locale di eventuali convertitori. Anche i transmodulatori potrebbero generare spettri diretti o invertiti.
3. **Velocità di Simbolo, o Symbol Rate (per QPSK e QAM).**
   E' la velocità con cui vengono trasmessi i dati numerici. Ogni simbolo corrisponde a due bit (è l'equivalente del Baud Rate nei modem telefonici) in QPSK, da quattro a otto bit in QAM, ad un numero molto alto di bit (alcune migliaia) in OFDM. Attualmente, ad esempio, i Symbol Rate più usati sono 27.5 MS/s (Mega Symbol/secondo) in QPSK e 6.111 MS/s in QAM. L'OFDM è una modulazione particolare, in quanto ad un grande numero di bit per simbolo corrisponde un Symbol Rate molto basso, dell'ordine dei pochi kS/s (kilo simboli al secondo).
4. **Modulazione o Modulation (per QAM e OFDM).**
   E' il numero di bit trasmesso per ogni simbolo, corrispondente a 4 per QAM16, 5 per QAM32, 6 per QAM64, 7 per QAM 128, 8 per QAM 256. Maggiore è il numero di bit trasmessi e maggiore è la capacità di trasmissione del canale, ma anche maggiore è la criticità nei confronti dei disturbi di qualunque tipo.
5. **Cadenza di Codice, o Code Rate (per QPSK e OFDM).**
   E' chiamato anche Viterbi Rate (nome del circuito correttore). Poiché il segnale da satellite è assai rumoroso, ai bit di dati propri della trasmissione vengono intercalati dei bit di controllo, per permettere al ricevitore di individuare quelli ricevuti sbagliati e, se possibile, di correggerli o di eliminarli. Più bit di controllo vengono aggiunti, più sicura è la trasmissione, a scapito però della quantità di dati che vengono trasmessi nello stesso tempo. Ciò significa per il transponder meno canali televisivi e/o una qualità MPEG meno buona. Attualmente vengono usati Code Rate di 1/2, 2/3 e 3/4, corrispondenti a un bit di controllo dopo un bit di dati, un bit di controllo dopo due bit di dati, un bit di controllo dopo tre bit di dati. Scopo principale del correttore di Viterbi è quello di correggere gli errori dovuti al rumore, perciò non viene usato in QAM dove il segnale distribuito via cavo non contiene quasi rumore.
6. **Indice di guardia o Guard (per OFDM).**
   Questo parametro viene usato solo in OFDM. Può variare da 1/4 a 1/32. Indica la percentuale del tempo di trasmissione dedicata alla cancellazione degli echi e dei percorsi multipli del segnale.

7. **Numero portanti (per OFDM).**
Anche questo parametro viene usato solo in OFDM. In realtà OFDM non indica un particolare tipo di modulazione, ma il fatto che vengano trasmesse contemporaneamente migliaia di portanti, ognuna con la propria modulazione, che può essere QPSK, 16QAM o 64QAM. Attualmente vengono usate come standard duemila (2k) oppure ottomila (8k) portanti per canale.

13.3 Il BER

E' fondamentale ed indispensabile, entrando nel campo delle trasmissioni digitali, assimilare nuovi metodi di valutazione del segnale (il quale a sua volta dipende dalla qualità dell'impianto). Un po' come il televideo terrestre, che non è mai disturbato da "fruscio", ma caso mai è sbagliato, la qualità dell'immagine o del suono di una trasmissione digitale non dà assolutamente alcuna indicazione sulla qualità del segnale, se non quella di essere presente. Mentre un degrado del segnale analogico è apprezzabile visivamente sotto forma di fruscio, interferenze, distorsioni, un segnale digitale resterà perfetto finché il decoder sarà in grado di interpretarlo, per poi sparire completamente quando il degrado avrà raggiunto il limite di funzionamento di uno qualunque degli stadi che compongono la catena di ricezione. La misurazione della qualità del segnale digitale è quindi assai difficile: il solo metodo realisticamente affidabile, a prescindere da sistemi altamente professionali, è la misura del rapporto fra il numero di errori trovati e la quantità di dati ricevuti. Questo rapporto è chiamato BER (Bit Error Ratio, o Tasso di Errore fra Bit). Il BER è indicato dal misuratore in forma esponenziale, cioè per esempio 1 su 10 diventa 1 E-1, 2 su 10 diventa 2 E-1, 7.5 su 10000 diventa 7.5E-4 e così via.
E' possibile misurare il BER in differenti posizioni della catena demodulatrice (vedi Figura 26, Figura 27, Figura 28) e a seconda del tipo di segnale e' necessario introdurre un **concetto molto importante valido per le trasmissioni QPSK e OFDM distinguendo tra Channel BER (CH BER) e Post Viterbi BER.**
Nel caso di QAM esiste solo il CH BER che coincide col BER pre Reed Solomon non esistendo lo stadio correttore di Viterbi.

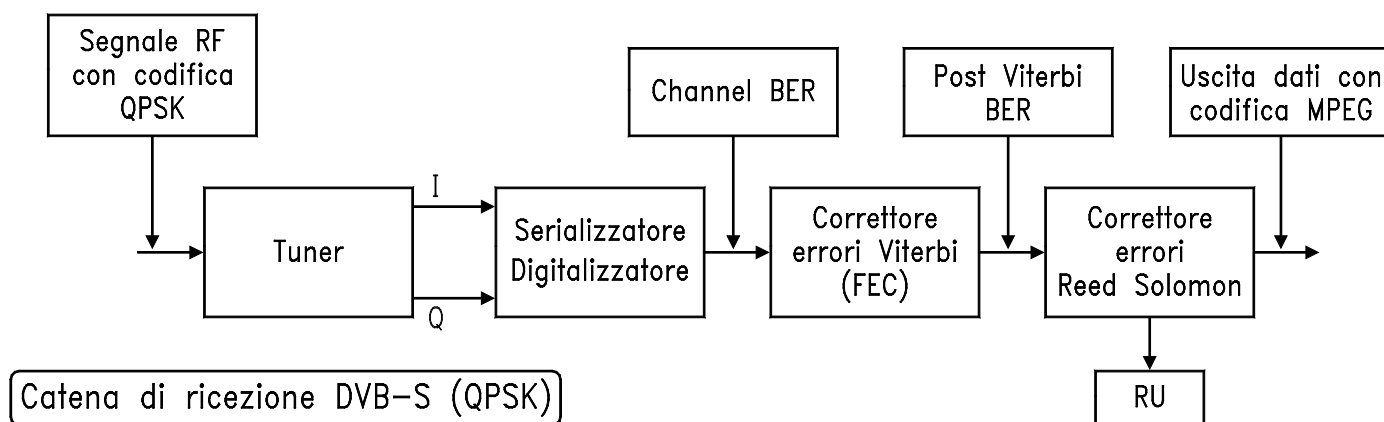



Figura 26: Schema semplificato della catena demodulatrice contenuta in un ricevitore digitale QPSK.

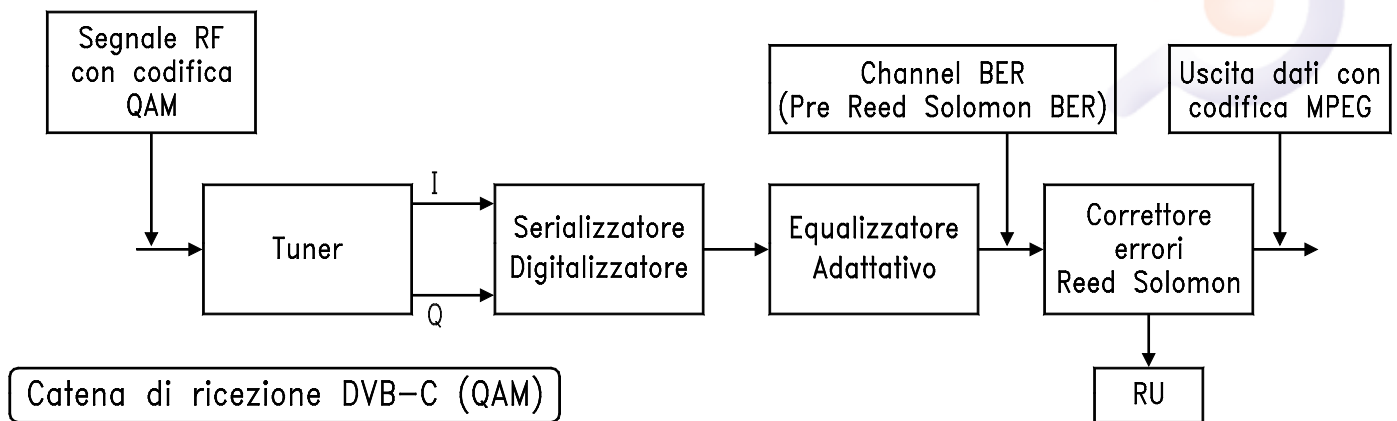



Figura 27: Schema semplificato della catena demodulatrice necessaria alla ricezione di un segnale DVB-C (QAM)

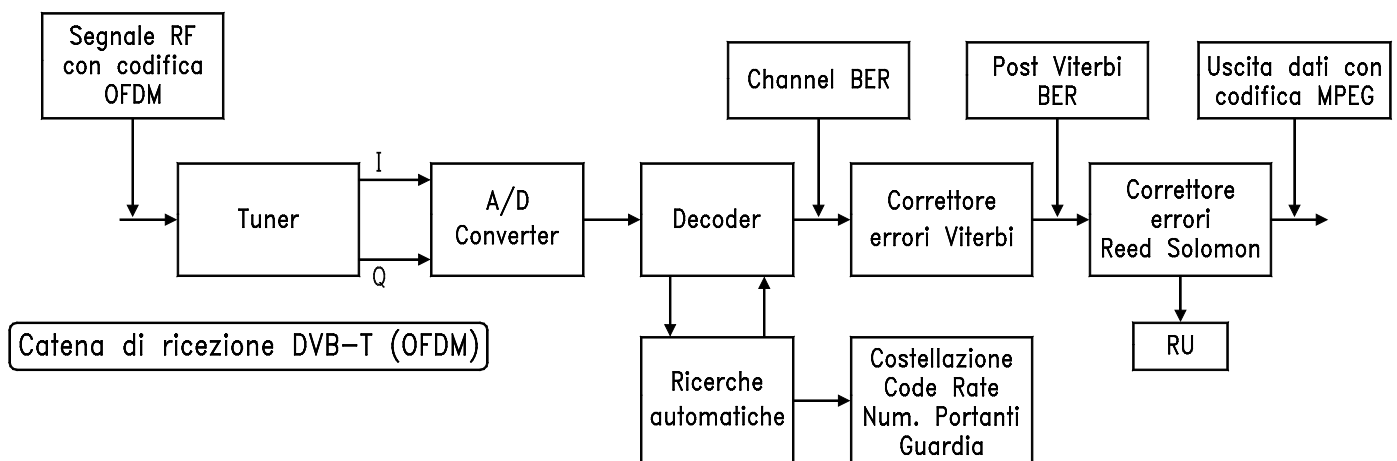



Figura 28: Schema semplificato della catena demodulatrice necessaria alla ricezione di un segnale DVB-T (OFDM)

Si noti la seguente nomenclatura :
Channel BER = pre Viterbi BER = BER before Viterbi
Post Viterbi BER = BER after Viterbi = BER before Reed Salomon
RC (Reed Solomon Corrected) = Errori corretti dal correttore Reed Solomon
RU (Reed Solomon Uncorrected) = Errori non corretti dal correttore Reed Solomon

13.4 Grandezze misurate in QPSK

13.4.1 CH BER e Post Viterbi BER

Per quanto concerne il segnale QPSK, due sono i punti strategici: immediatamente prima del Correttore di Errori Convoluzionale (o di Viterbi) e in tal caso si parla di Channel BER (o pre Viterbi BER), oppure subito dopo tale primo correttore e, in tal caso , parleremo di post Viterbi BER (o pre Reed Solomon BER, dal nome del secondo correttore).
Poiché le due misure sono completamente differenti è necessario capire come interpretarle ed avere in mente quali siano i limiti di esse per ottenere un impianto eseguito a regola d’arte .
Il post Viterbi BER (pV BER) può essere fino ad un milione di volte minore del Channel BER (CH BER) e per tale ragione il pV BER non è sempre misurabile, perché il conteggio viene eseguito solo se si presentano errori.

Se il valore del pV BER è ad esempio di 1E-12, ciò vuol dire che per fare la misura è necessario aspettare che passino almeno 1000 miliardi di bit, il che è equivalente ad un tempo di attesa di qualche giorno.

Le normative stabiliscono che quando il valore di pV BER è migliore di 1E-4 (un errore su 10000 bit) il sistema è da considerarsi buono e la soglia 1E-4 è detta di QEF (Quasi Error Free - quasi senza errori).

Però:
Soprattutto nel caso di impianti condominiali (i più critici per il segnale Sat QPSK) il pV BER non può essere utilizzato perché i valori forniti per tale parametro richiedono tempi di misura molto lunghi, quindi non apportano informazioni immediatamente utilizzabili per stabilire se l'impianto è corretto o meno dal punto di vista della ricezione di un segnale digitale.
Infatti, per garantire alla presa peggiore che il pV BER sia di almeno 1E-4, in uscita dallo LNB (o dal Centralino di Distribuzione) dovrà misurarsi un valore di pV BER di almeno 1E-12. Ma per le ragioni dette più sopra tale valore non è possibile misurarlo.

Una indicazione molto più significativa, per fortuna, viene offerta dal CH BER il quale:

E' istantaneamente misurabile con tutti i segnali presenti nell'impianto (da ottimi a mediocri).
Fornisce sempre una indicazione del margine della soglia di ricezione (ovviamente se l'impianto è tale da consentire ancora una pur minima ricezione).
E' un indice molto sensibile alle condizioni ambientali e meteorologiche (temperatura, umidità, nuvolosità, efficienza del cavo, amplificatori, ecc.).

Il diagramma di Figura 29 fornisce un indicativo confronto fra il “CH BER” e il “pV BER”.
Questo ultimo può essere utile per confrontare i valori di CH BER con i valori teorici di pV BER riportati su tabelle o diagrammi, inserite in pubblicazioni che trattano argomenti su trasmissioni digitali QPSK, qualora tale parametro non sia misurabile direttamente dal misuratore di campo.
Esempio: la linea tratteggiata mostra che per un “CH BER” di 1E-3 (10 alla meno 3 uguale 1 su 1000) il corrispondente “pV BER” è compreso fra 1E-8 e 1E-11 circa a seconda del “CODE RATE” impostato.
La letteratura tecnica fornisce in tali diagrammi l'asse “X” indicato come Eb/No il quale è il rapporto fra l'energia per bit ed il disturbo per unità di banda. Lo Eb/No può facilmente essere calcolato una volta noto il rapporto C/N con la seguente formula:

Eb/No (in dB) = C/N - 10 log[(Rs k)/Bw] in cui:
Eb = Energia per bit.
No = Energia del rumore nella banda di 1 Hz.
C/N = Rapporto segnale/rumore misurato in dB.
Rs = Symbol Rate in Msymb/sec.
Bw = Banda del segnale.
k = Numero di bit trasmessi per simbolo (2 per QPSK, 4 per QAM 16, 6 per QAM 64, 7 per QAM 128, 8 per QAM256).

Esempio:
Per DVB-S, QPSK con BW = 33MHz, Rs = 27.5 Msymb/sec si otterrà
Eb/No = C/N - 10 log[(27.5*2)/33]
Eb/No = C/N - 2.2.

TASSO DI ERRORE
10^{-2}
10^{-4}
10^{-6}
10^{-8}
10^{-10}
10^{-12}
10^{-14}
CH BER
VIT BER
3/4
1/2
code rate
T8_17
PEGGIORE
C/N
Eb/No
MIGLIORE

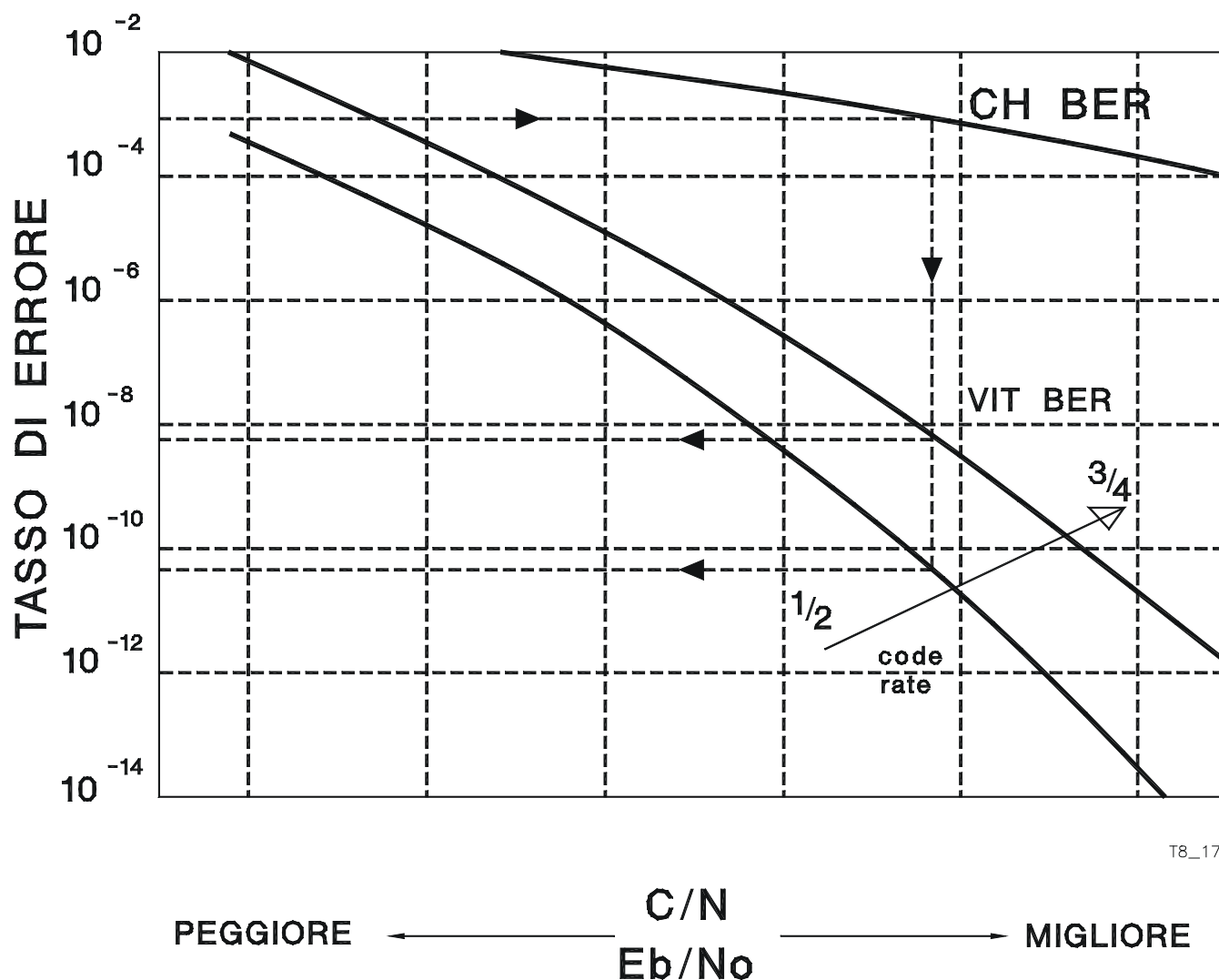



Figura 29: Diagramma comparativo tra l'andamento del CHBer/pVBer al variare di Eb/No.

Lo strumento fornisce entrambi i parametri BER descritti ma in definitiva **l'unico parametro veramente utile per l'installatore è il CH BER** . Questo è in pratica il numero di errori identificati e corretti mediante un algoritmo convoluzionale (Viterbi) ed è un indice quasi istantaneo della qualità del segnale.
Indicativamente, un buon impianto per rimanere tale deve:

- Mantenere le proprie caratteristiche al variare del tempo (invecchiamento dei componenti, derive termiche).
- Non variare le sue caratteristiche al variare delle condizioni meteorologiche (attenuazione da neve, pioggia, ecc.). Possiamo riassumere nella Tabella 2 le condizioni iniziali di un suddetto buon impianto.

Misura effettuata su:	CH BER (pre Viterbi BER)
Uscita dallo LNB oppure Uscita dal Centralino	da 1E-5 (1 errore su 100000) a 1E-4 (1 errore su 10000)
Peggiore Presa Utente	migliore di 1E-3 (1 errore su 1000)

Tabella 2

13.4.2 MER per segnali QPSK

L'indice **MER** (Modulation Error Ratio, rapporto di errore di modulazione) dà un'idea della qualità del segnale demodulato in un campo compreso tra 5 e 20 dB. Più è buono il segnale, più alto sarà il valore del MER. Questa misura, inoltre, è particolarmente utile per l'ottimizzazione dello skew e della cross-polarizzazione ed equivale al rapporto S/N nel mondo analogico.

13.4.3 RU (Reed Solomon Uncorrected)

Un ultimo parametro invece, RU, dà una idea della bontà del segnale su periodi temporali lunghi. In particolare si possono osservare nel tempo delle perdite di “blocchi” di segnale che sono viste sul televisore, per esempio, come mosaici di quadratini che si sovrappongono sull'immagine.
RU (Reed Solomon Uncorrected - Errori individuati ma non corretti) è un registro che si incrementa proprio quando capitano eventi di questo tipo.
Ovviamente peggiore sarà il BER e più rapidamente RU si incrementerà.
Il valore del registro si incrementa da 0 sino al valore massimo di 65535, dove si blocca. Il suo azzeramento interviene ogniqualvolta si ha una perdita di aggancio del segnale, una risintonizzazione o una variazione nella posizione dell'attenuatore.
Tale registro dà un'idea della bontà dell'impianto se controllato per tempi lunghi.
L'incrementarsi dipende infatti dalle correzioni che lo stadio “Reed Solomon” esegue, ma queste sono numericamente molto basse già quando il “Channel BER” è dell'ordine di 1E-3 (dell'ordine di un incremento ogni 30 minuti).
Uno schema molto semplificato del flusso che il segnale digitale segue è rappresentato nella precedente Figura 26.

13.4.4 NM (Noise Margin) in QPSK

Il Noise Margin è una stima calcolata in dB di quanto può peggiorare il rapporto portante/rumore prima che venga compromessa la ricezione, in funzione dei parametri di ricezione impostati e del MER misurato.
Più alto è il Noise Margin, più lontana è la possibilità di incontrare problemi.

13.4.5 Riepilogo

Riassumiamo qui i punti principali di quanto detto finora:

1. **Non vi è alcuna relazione fra la qualità dell'immagine e la qualità del segnale digitale.**
2. **L'unico indice di qualità utilizzabile in pratica è il CH BER.**
3. **La valutazione del BER può essere effettuata solo dopo che tutti gli stadi del ricevitore fino al correttore di errore abbiano agganciato il segnale.**
4. **Perché tutti gli stadi possano agganciare il segnale, devono essere stati precedentemente impostati in modo corretto i parametri variabili di trasmissione quali frequenza del canale, Symbol Rate, Code Rate e Spettro.**

13.5 Grandezze misurate in OFDM

OFDM è il nome del sistema di trasmissione adottato in Europa per la trasmissione di segnali televisivi digitali via etere. Le prestazioni di questo sistema in estrema sintesi sono:

- Occupazione di frequenza del canale uguale a quella delle trasmissioni analogiche attualmente in uso.
- Possibilità di trasmettere su un solo canale diversi programmi in combinazioni diverse, indicativamente da quattro di buona qualità a otto di qualità ridotta, con diverse combinazioni intermedie.
- Riduzione della potenza richiesta ai trasmettitori.
- Particolare robustezza rispetto agli echi ed ai percorsi multipli.
- Possibilità di trasmettere in modo ottimizzato per la ricezione da parte di impianti con antenna fissa sul tetto, antenna interna o da autoveicoli.
- facilità di trasmissione dati di qualunque genere, come menu dei programmi, diversi canali audio contemporanei, sottotitoli in lingue diverse.

L'OFDM è caratterizzata dalla trasmissione contemporanea di un numero molto elevato di portanti, duemila o ottomila, ognuna con la propria modulazione digitale. Le portanti in realtà non sono generate e modulate singolarmente: algoritmi matematici generano la modulazione per la portante, che inizialmente è una sola, così da sintetizzare il segnale complesso finale. Anche nel ricevitore un algoritmo riesce a scomporre il segnale in arrivo nelle tante portanti componenti e poi a decodificarle.

13.5.1 CH BER e Post Viterbi BER

Le misure sul segnale OFDM ricevuto vengono effettuate in diversi punti del ricevitore, il cui schema a blocchi molto semplificato è visibile nella precedente Figura 28. In particolare due sono i punti strategici: immediatamente prima del Correttore di Errori Convoluzionale (o di Viterbi) e in tal caso si parla di Channel BER (o pre Viterbi BER), oppure subito dopo tale correttore e, in tal caso, parleremo di post Viterbi BER (o pre Reed Solomon BER, dal nome del secondo correttore).
Le normative stabiliscono che quando il valore di pV BER è migliore di 1E-4 (un errore su 10000 byte) il sistema è da considerarsi buono e la soglia 1E-4 è detta di QEF (Quasi Error Free - quasi senza errori); di conseguenza, apparentemente, basterebbe controllare questo valore per considerare il segnale di qualità accettabile. In pratica si deve tenere presente quale tipo di costellazione si sta ricevendo:
Nel modo QPSK il sistema stesso di modulazione fa sì che gli errori in ricezione siano pochi; il correttore di Viterbi è in grado di correggerne molti, specialmente con Code Rate di 1/2 e 2/3. Ne consegue che il numero di errori misurabili dopo questo stadio è così basso che diventa difficile o impraticabile effettuare una misura (in concreto sarebbe ben difficile effettuare una misura in tempi ragionevoli in presenza, ad esempio, di un errore ogni ora). In questo caso è più conveniente usare il Channel BER.
Nel modo QAM il numero degli errori in ricezione è più alto quindi diventa praticabile anche la misura dopo Viterbi. Sarà sempre comunque necessario tenere un buon margine rispetto al valore QEF di 1E-4.

Indicativamente, per un buon impianto, che tale si mantenga al variare del tempo (invecchiamento dei componenti, derive termiche) e delle condizioni meteo (attenuazione da neve, pioggia) le condizioni iniziali da ottenere potrebbero essere:

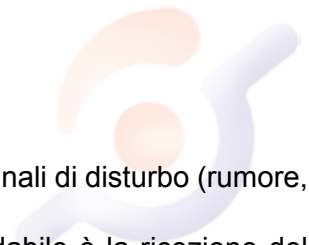
Channel BER migliore di 1E-3 (migliore di un errore su 1.000)
Post Viterbi BER migliore di 1E-5 (migliore di un errore su 100.000)

Entrambi i valori dovrebbero essere garantiti.
Risulterà solo più agevole leggere uno o l'altro secondo il modo di funzionamento.
I valori riportati si riferiscono alle prese utente; all'uscita del centralino i valori dovranno essere necessariamente migliori, indicativamente dieci volte più bassi.

13.5.2 MER per segnali OFDM

L'indice **MER** (Modulation Error Ratio, rapporto di errore di modulazione)
dà un'idea della qualità del segnale demodulato.
In effetti il MER è assimilabile al rapporto Segnale Rumore di un segnale analogico, misurato perciò in banda base.
Da non confondere quindi con la misura di C/N che è effettuata in Radio Frequenza.

13.5.3 RU

Un ultimo parametro, RU, da una idea della bontà del segnale su periodi temporali lunghi. In particolare si possono osservare nel tempo delle perdite di "blocchi" di segnale che sono viste sul televisore, per esempio, come mosaici di quadratini che si sovrappongono sull'immagine. Anche disturbi impulsivi (burst oppure spike) si riflettono sugli RU.
RU (Reed Solomon Uncorrected - Errori individuati ma non corretti) è un registro che si incrementa proprio quando capitano eventi di questo tipo.
Ovviamente peggiore sarà il BER e più rapidamente RU si incrementerà.
Il valore del registro si incrementa da 0 a 65535 e si blocca al valore massimo. Il suo azzeramento interviene ogniqualvolta si ha una perdita di aggancio del segnale, una risintonizzazione o una variazione nella posizione dell'attenuatore.
Tale registro dà un'idea della bontà dell'impianto se controllato per tempi lunghi.
L'incrementarsi dipende infatti dalle correzioni che lo stadio "Reed Solomon" esegue ma queste possono essere numericamente molto basse (dell'ordine di un incremento ogni 30 minuti) già quando il "Channel BER" è dell'ordine di 1E-3.

13.5.4 CSI (Channel Status Information)

Il CSI, o Informazione sullo Stato del Canale, è una indicazione della somma dei segnali di disturbo (rumore, interferenze, ecc.) rispetto al segnale OFDM voluto.
Questa misura è espressa in percentuale: essa è tanto più alta quanto meno affidabile è la ricezione del segnale digitale. Il valore ottimale teorico corrisponde quindi allo 0%, il peggiore al 100%.

13.5.5 NM (Noise Margin) in OFDM

Il Noise Margin è una stima calcolata in dB di quanto può peggiorare il rapporto portante/rumore prima che venga compromessa la ricezione, in funzione dei parametri di ricezione impostati e del MER misurato.
Più alto è il Noise Margin, più lontana è la possibilità di incontrare problemi.

13.6 Grandezze misurate in QAM

13.6.1 CH BER

Un segnale QAM ben difficilmente sarà privo di errori; se di qualità ottima potrebbe avere un tasso di errore minore di 1 su 10 milioni (1E-7), mentre oltre a 1 su 10000 (1E-4) la qualità **(del segnale, non di una eventuale immagine)** dovrà essere considerata scadente. In questo caso, il convertitore potrebbe essere in procinto di smettere di funzionare, nonostante una immagine perfetta; potrebbe bastare un minimo peggioramento per bloccare completamente la ricezione, senza alcun sintomo premonitore. Il BER è indicato dallo strumento in forma esponenziale, cioè per esempio 1 su 1000 diventa 1 E-3, 2 su 10000 diventa 2 E-4, 7.5 su 100000 diventa 7.5 E-5 e così via.
Lo strumento fornisce direttamente la misura del "Channel BER" (CH BER) o PRE REED SOLOMON BER che è il parametro più significativo in quanto:

E' misurabile con tutti i segnali presenti nell'impianto (da ottimi a mediocri).
Fornisce una indicazione del margine della soglie di ricezione (ovviamente se l'impianto è tale da consentire ancora una pur minima ricezione.
Osservando il diagramma di Figura 30 fornisce un confronto tra il CH BER e la qualità del segnale presente nell'impianto, possiamo facilmente calcolare lo Eb/No nel caso di segnali QAM con la seguente formula:

Eb/No (in dB) = C/N –10* log[(Rs*k)/Bw] in cui:

Eb = Energia per bit.
No = Disturbo con banda di1 Hz.
C/N = Rapporto segnale/disturbo misurato in dB.
Rs = Symbol rate in M symb/sec.
Bw = Banda del segnale
K = 4 (QAM = 16) , 5 (QAM = 32) , 6 (QAM = 64) , 7 (QAM = 128) , 8 (QAM = 256)

Esempio:

Per DVB-C, QAM 64 con BW = 7 MHz – Rs = 6.8 M S/s si otterrà
Eb/No = C/N – 10 * log [(6.8 * 6)/7]
Eb/No = C/N – 7.6

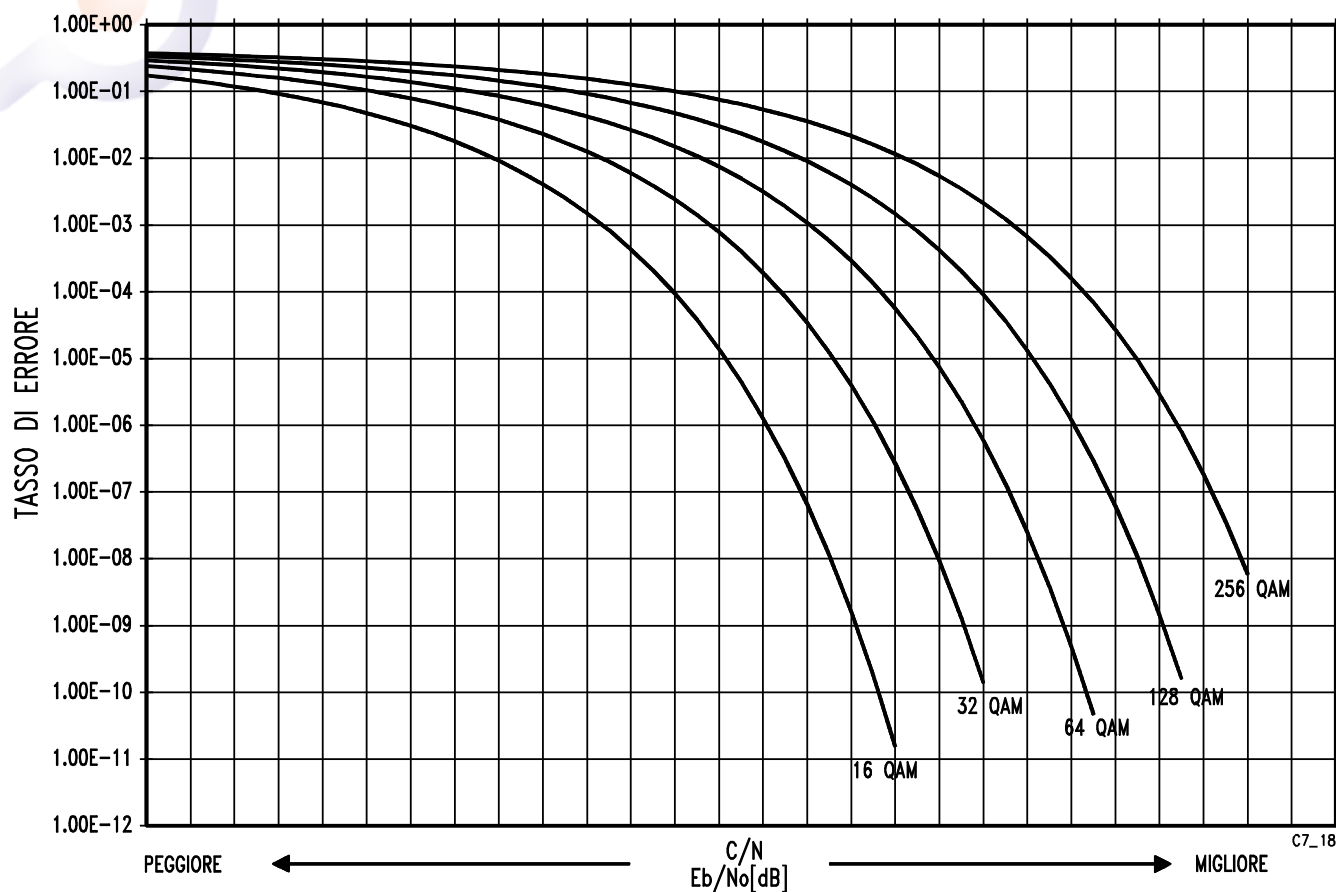



Figura 30: Confronto tra il CH BER e la qualità del segnale presente nell'impianto.

13.6.2 MER per segnali QAM

L'indice **MER** (Modulation Error Ratio, rapporto di errore di modulazione)
dà un'idea della qualità del segnale demodulato in un campo compreso tra 17 e 34 dB.
In effetti il MER è assimilabile al rapporto Segnale Rumore di un segnale analogico,
misurato perciò in banda base.
Da non confondere quindi con la misura di C/N che è effettuata in Radio Frequenza.

13.6.3 RU

Il BER è in pratica il numero di errori identificati e corretti mediante un algoritmo di Reed Solomon ed è un indice quasi istantaneo della qualità del segnale.
Il parametro RU da un'idea della bontà del segnale su periodi temporali medi e lunghi.
In particolare si possono osservare nel tempo delle perdite di "blocchi" di segnale che sono viste sul televisore, per esempio, come mosaici di quadratini che si sovrappongono sull'immagine.
RU (Reed Solomon Uncorrected - Errori individuati ma non corretti) è un registro che si incrementa proprio quando capitano eventi di questo tipo.
Ovviamente peggiore sarà il BER e più rapidamente RU si incrementerà.
I valore del registro RU si incrementa da 0 a 65535 e si blocca al valore massimo.
Il suo azzeramento interviene ogniqualvolta si ha una perdita di aggancio del segnale.
Il suo incrementarsi dipende dalle correzioni che lo stadio "Reed Solomon" esegue ma queste sono numericamente molto basse già quando il "Channel BER" è dell'ordine di 1.10^{-4} (dell'ordine di un incremento ogni 30 minuti).
Uno schema molto semplificato del flusso che il segnale digitale segue è rappresentato nella precedente Figura 27.

13.6.4 NM (Noise Margin) in QAM

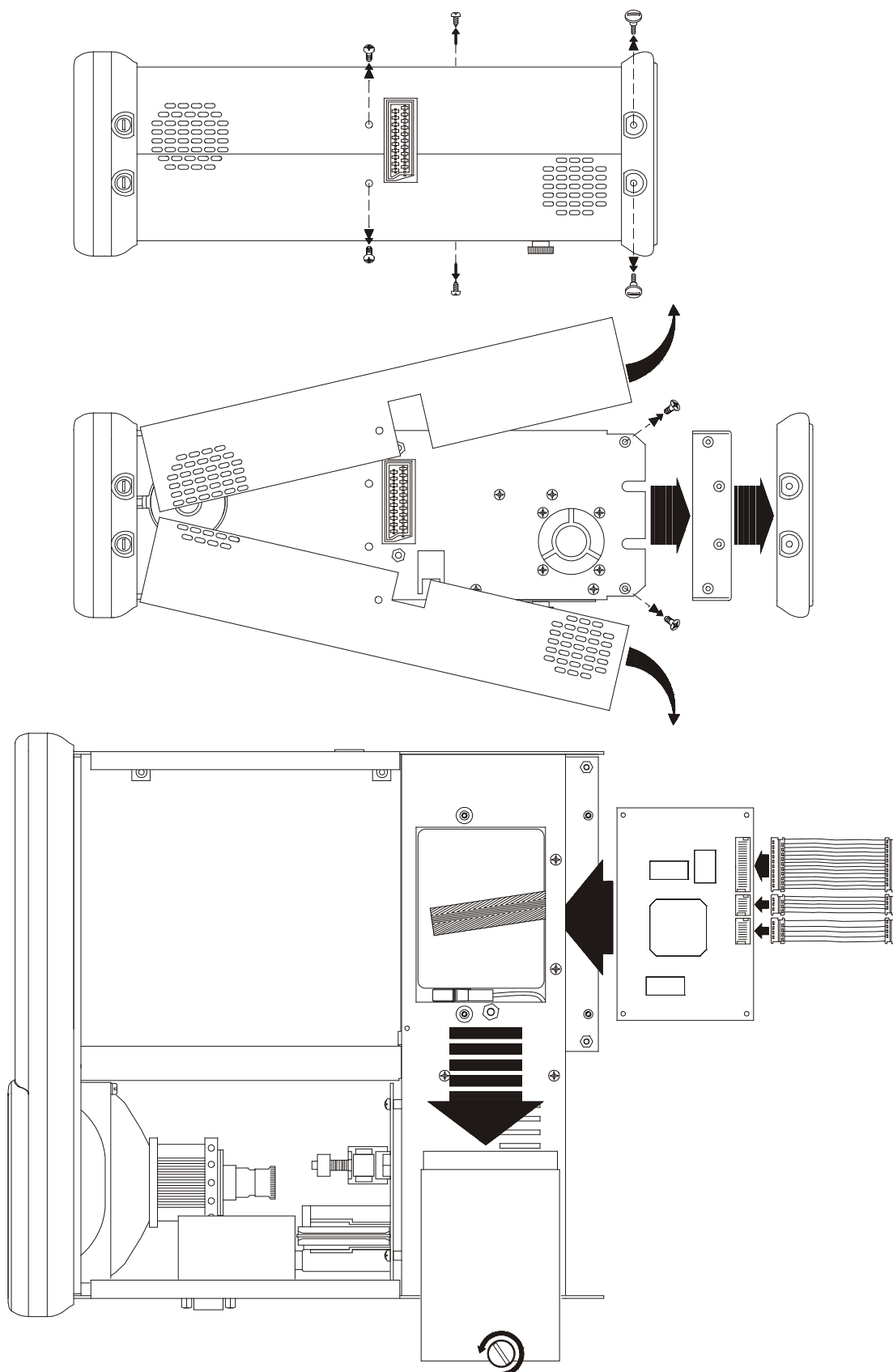
Il Noise Margin è una stima calcolata in dB di quanto può peggiorare il rapporto portante/rumore prima che venga compromessa la ricezione, in funzione dei parametri di ricezione impostati e del MER misurato.
Più alto è il Noise Margin, più lontana è la possibilità di incontrare problemi.

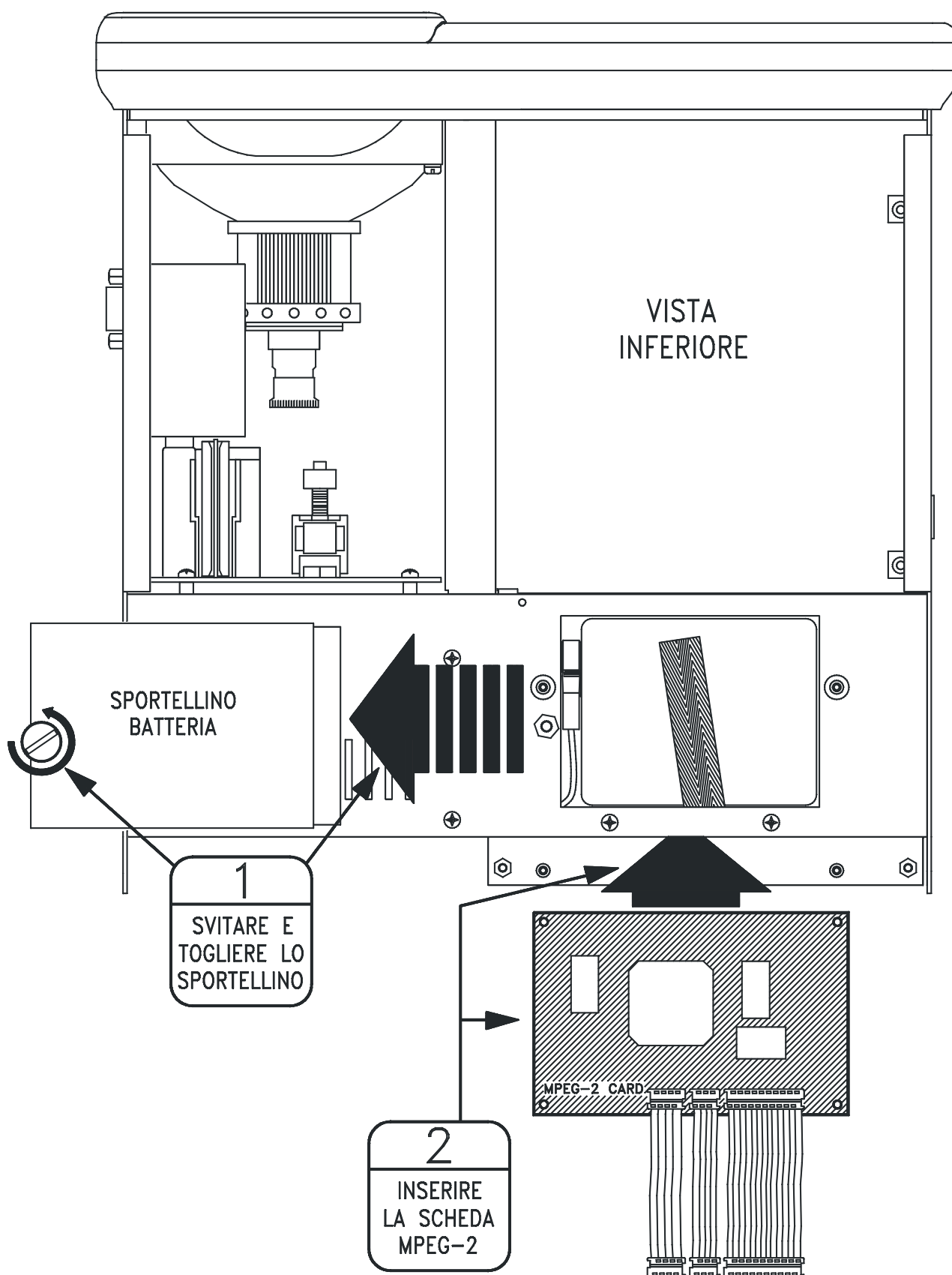
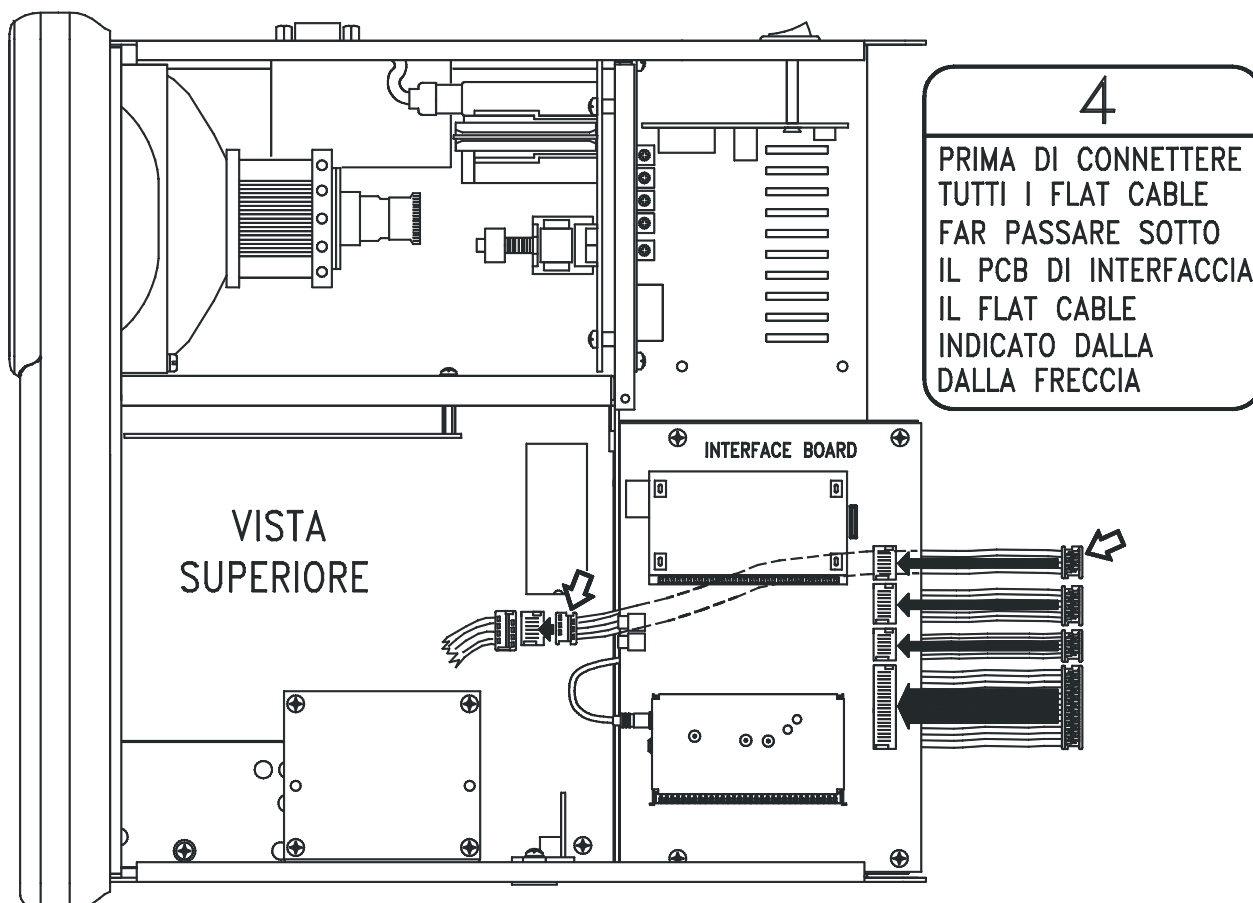
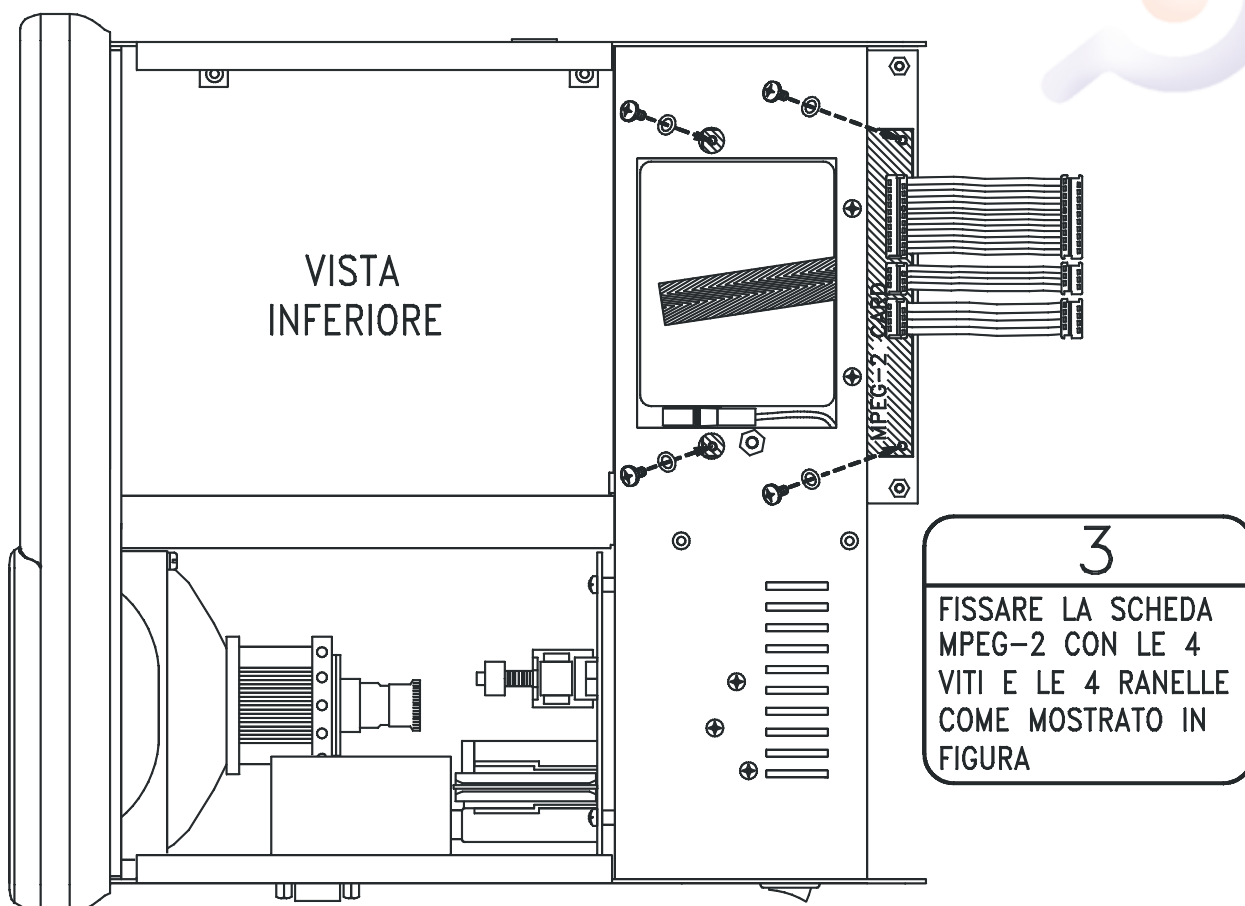
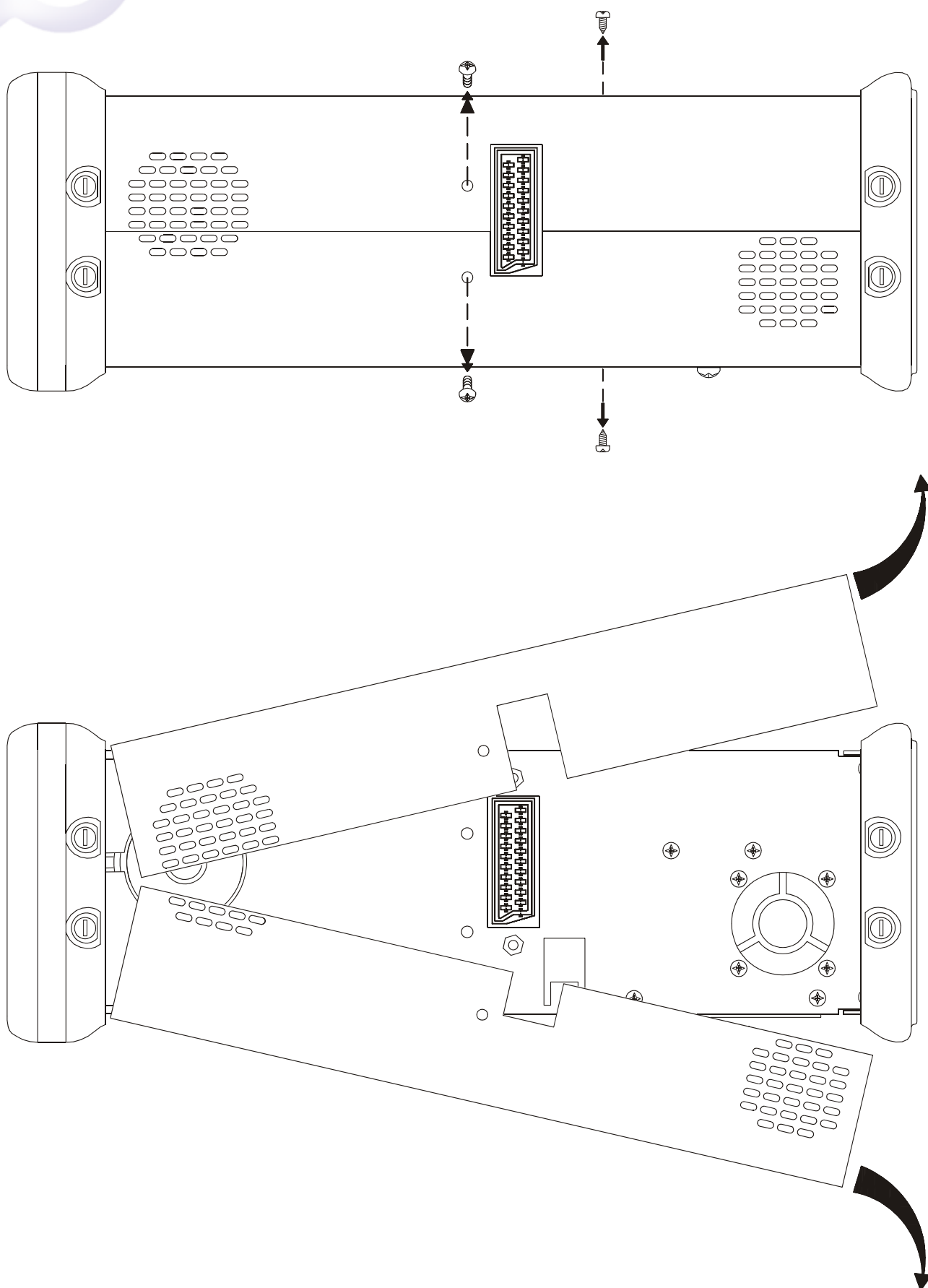
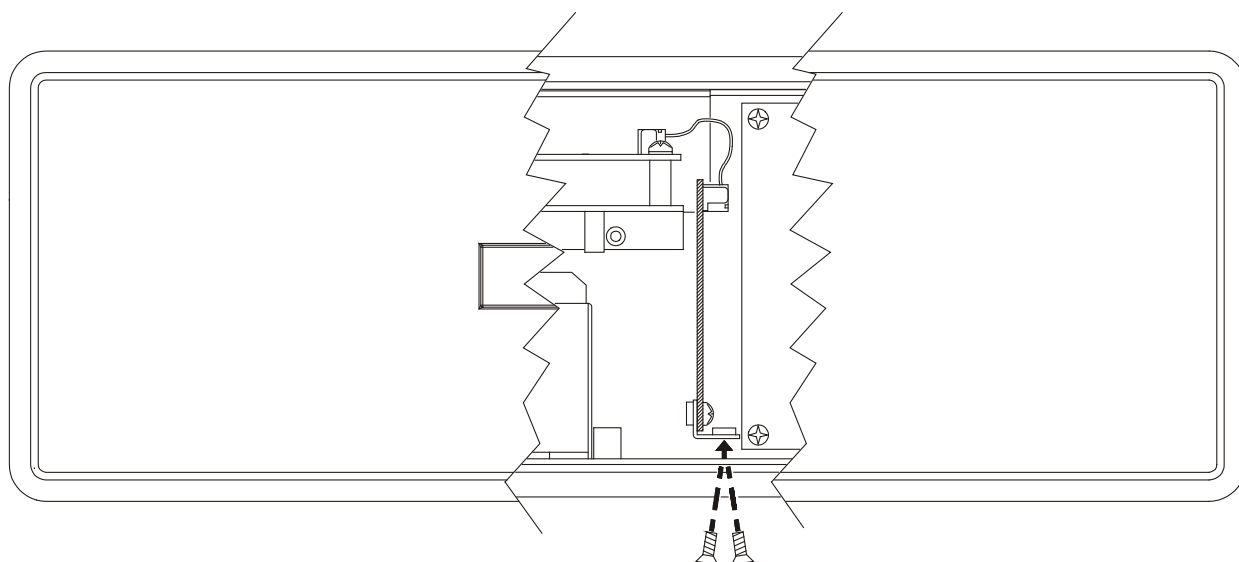
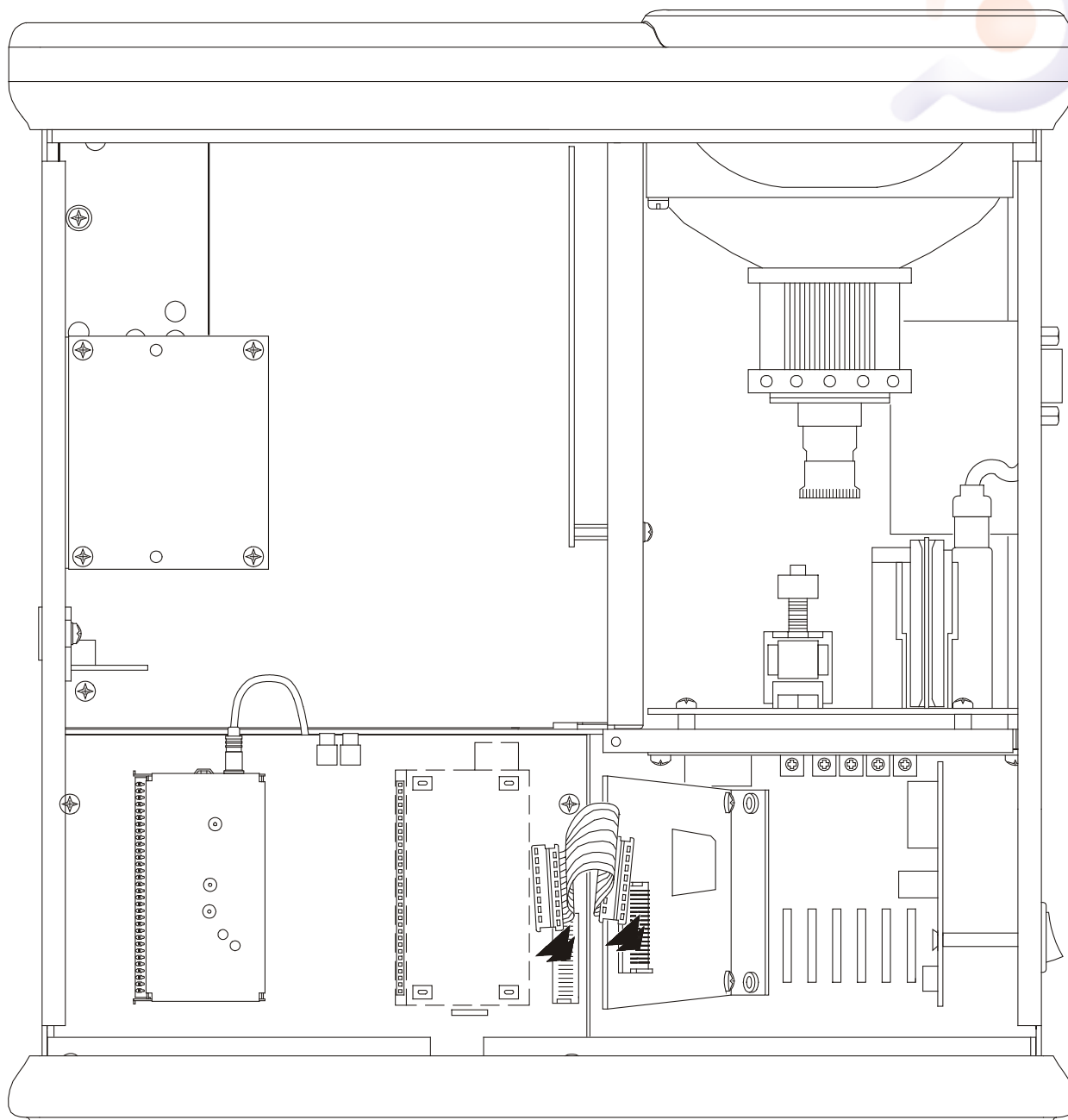
14 APPENDICE C - TABELLA CANALI

Channel	Vision Carrier MHz	Channel	Vision Carrier MHz
ITALY			
		61	791.25
A	53.75	62	799.25
B	62.25	63	807.25
C	82.25	64	815.25
D	175.25	65	823.25
E	183.75	66	831.25
F	192.25	67	839.25
G	201.25	68	847.25
H	210.25	69	855.25
H1	217.25	70	863.25
H2	224.25	71	871.25
21	471.25	72	879.25
22	479.25	73	887.25
23	487.25	74	895.25
24	495.25		
25	503.25	**CCIR CABLE**	
26	511.25	**FOPTA**	
27	519.25	**FRANCE**	
28	527.25	**SECAM CCETT (12 MHz)**	
29	535.25	**SECAM – L (10.5MHz)**	
30	543.25	**SECAM - 4 (8MHz)**	
31	551.25	**SECAM – 5 (12 MHz)**	
32	559.25	**SECAM – 6 (12 MHz)**	
33	567.25	**NL2 (NETHERLAND 2)**	
34	575.25	**B-D-IL-NL1-S-CH**	
35	583.25	**IRELAND**	
36	591.25	**UK0**	
37	599.25	**UK1**	
38	607.25	**UK2**	
39	615.25	**UK3**	
40	623.25	**SOUTH AFRICA**	
41	631.25	**AUSTRALIA**	
42	639.25	**NEW ZEALAND**	
43	647.25	**CHINA**	
44	655.25	**DIG-UHF**	
45	663.25	**SF**	
46	671.25	**OIRT**	
47	679.25	**SLOVAKIA**	
48	687.25	**POLAND**	
49	695.25		
50	703.25		
51	711.25		
52	719.25		
53	727.25		
54	735.25		
55	743.25		
56	751.25		
57	759.25		
58	767.25		
59	775,25		
60	783.25		

15 APPENDICE D – MONTAGGIO SCHEDE DIGITALI

15.1Inserimento del modulo MPEG nello strumento

15.1.1 Come aprire lo strumento

15.1.2 Come installare la scheda MPEG-2 sul misuratore

VISTA
INFERIORE
MPEG-2 CARD
3
FISSARE LA SCHEDA
MPEG-2 CON LE 4
VITI E LE 4 RANELLE
COME MOSTRATO IN
FIGURA
4
PRIMA DI CONNETTERE
TUTTI I FLAT CABLE
FAR PASSARE SOTTO
IL PCB DI INTERFACCIA
IL FLAT CABLE
INDICATO DALLA
DALLA FRECCIA
INTERFACE BOARD
VISTA
SUPERIORE

15.2 Inserimento del modulo NIT nello strumento

16. GARANZIA

Gli strumenti di nostra produzione sono garantiti per dodici mesi, da eventuali avarie imputabili a difetti di fabbricazione o dei materiali impiegati.
Gli interventi di revisione sono effettuati dal **Servizio di Assistenza presso il nostro stabilimento di Via G. Di Vittorio N° 49 20068 Peschiera Borromeo (Milano)**, dove gli apparecchi dovranno essere inviati. La spedizione dovrà avvenire in porto franco, con un imballo adeguato, possibilmente quello originale onde evitare danni durante il trasporto.
Per usufruire della garanzia occorre **produrre copia della fattura o scontrino fiscale** relativi all'acquisto dello strumento.
La garanzia verrà considerata decaduta in caso di manomissione, modifiche o riparazioni non effettuate da personale autorizzato.
Dalla garanzia sono escluse batterie e pile di alimentazione.

ASSISTENZA FUORI GARANZIA

Siamo a disposizione della Spettabile clientela per la riparazione degli strumenti di nostra produzione, anche decorso il termine di garanzia, per ripristinare l'apparecchio come all'origine (sempre che sia economicamente conveniente).
Si garantisce fino a 5 anni la reperibilità dei ricambi meccanici ed elettronici quando i circuiti sono realizzati con componenti discreti; nel caso vengano utilizzati circuiti integrati la fornitura dei ricambi è assicurata fino ad esaurimento delle nostre scorte e, in subordine, alla loro reperibilità sul mercato mondiale.
Le riparazioni di strumenti non più in garanzia vengono normalmente effettuate a consuntivo; l'eventuale richiesta di preventivo dovrà essere fatta espressamente alla consegna dello strumento. Nel caso poi che il preventivo non fosse accettato saranno comunque addebitate le spese da noi sostenute per la redazione dello stesso.
E' molto importante, ad evitare inutili perdite di tempo, che l'apparecchio sia reso con regolare bolla di accompagnamento completa di tutti i dati come da disposizione di legge.

Utilizzare le apposite schede inserite nel presente manuale oppure allegare una lettera di accompagnamento, specificando il difetto riscontrato, il nome ed il recapito telefonico della persona a cui poterci rivolgere per eventuali chiarimenti.

VARIE

Lo schema elettrico dell'apparecchio non verrà fornito (nemmeno su richiesta).
Illustrazioni e schemi eventualmente inserite nell'opuscolo hanno titolo puramente indicativo. Ci riserviamo il diritto di apportare tutte le modifiche che si rendessero necessarie senza aggiornare il manuale di istruzioni.

UNAOHM® START ASSISTENZA TECNICA

Ditta: ______________________________ Nome: ____________________________________

Indirizzo e Tel. :____

Apparecchio :____________________________ Nr. Di Matricola__________________________

Data di acquisto :____________ Acquistato Presso : __________________________________

Strumento in Garanzia **SI** **NO**

(Compilare solo nel caso lo strumento risulti in garanzia – la garanzia è sempre Ordinaria a meno che non sia stata concordata a una condizione speciale con la UNAOHM START S.r.l.)

Tipo di Garanzia
(barrare i riquadri interessati) **ORDINARIA** **ALTRO. . . . .**

Difetti:____
____
____
____
____
____
____
____

Persona alla quale rivolgersi per ulteriori informazioni:_____________________________________

Telefono : _________________________

Eventuale Corriere di riferimento per la spedizione : _____________________________________

Condizioni generali per la fornitura del Servizio Assistenza Tecnico

Col presente modulo si richiede l'intervento di assistenza (in garanzia) o si autorizza la riparazione dello strumento difettoso (fuori garanzia) per un importo fino a Euro : 200,00 .

Per apparecchi con più di 10 anni dall'acquisto Viene applicato il sovrapprezzo pari a Euro : 150,00 .

Il preventivo verrà formulato a consuntivo.

Il pagamento dell'importo relativo è da considerarsi "IN CONTRASSEGNO" se non diversamente concordato con la Direzione Commerciale.

Il trasporto degli strumenti da riparare è sempre a carico degli utenti. Eventuali spedizioni dovranno avvenire sempre in Porto Assegnato.

Compilare per accettazione il presente modulo inviandolo unitamente allo strumento o presentandolo al Servizio Assistenza Tecnica UNAOHM.

INVIARE IL PRESENTE UNITAMENTE ALLO STRUMENTO CONTROFIRMATO PER ACCETTAZIONE.

Data : ____________ firma e timbro DEL RICHIEDENTE